VŨ THỊ PHÁT MINH - CHÂU VĂN TẠO - LÊ KHẮC BÌNH - LÊ THỤY THANH GIANG
(Khoa Vật lí - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh)

GIẢI BÀI TẬP VẬT LÍ 8

(Tái bản lần thứ hai)



NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

VŨ THỊ PHÁT MINH – CHÂU VĂN TẠO
LÊ KHẮC BÌNH – LÊ THỤY THANH GIANG
Khoa Vật lí – Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh

GIẢI BÀI TẬP VẬT LÍ 8

(Tái bản lần thứ nhất có chỉnh sửa và bổ sung)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

GIẢI BÀI TẬP VẬT LÍ 8

Vũ Thị Phát Minh – Châu Văn Tạo – Lê Khắc Bình – Lê Thụy Thanh Giang

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội
Điện thoại: (04) 39714896: (04) 39724770; Fax: (04) 39714899

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc: PHÙNG QUỐC BẢO

Tổng biên tập: PHẠM THỊ TRÂM

Chịu trách nhiệm nội dung

Biên tập: NGỌC LAN

Trình bày bìa: QUỐC VIỆT

Đối tác liên kết xuất bản:

CÔNG TY SÁCH – THIẾT BỊ GIÁO DỤC ĐỨC TRÍ

Mã số 1L-187 ĐH2009
In 3.000 cuốn, khổ 16 x 24 cm tại Công ty TNHH In Bao Bì Hưng Phú
Số xuất bản: 598-2009/CXB/03-94/ĐHQGHN, ngày 30/6/2009
Quyết định xuất bản số: 187 LK-TN/XB
In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2009.

LỜI NÓI ĐẦU

*Cuốn sách này được biên soạn để dùng làm sách tham khảo đi kèm với sách giáo khoa và sách bài tập "**Vật lí lớp 8**" theo chương trình cải cách của Bộ Giáo dục và Đào tạo từ năm học 2004 – 2005 và được bổ sung trong năm học 2009 - 2010 . Mục tiêu của cuốn sách này là giúp cho các em học sinh có tài liệu tham khảo để trả lời các câu hỏi đặt ra trong sách giáo khoa Vật lí 8 và giải các bài tập trong sách Bài tập vật lí 8.*

Để tiện việc theo dõi cho bạn đọc chúng tôi bám sát theo bố cục bài học của chương trình lớp 8. Số thứ tự các câu hỏi trong sách giáo khoa và số thứ tự của các bài tập trong sách bài tập được chúng tôi tôn trọng.

Chúng tôi mong rằng, quyển sách có thể đóng góp một phần nhỏ cho sự thành công của các em học sinh trong việc học tập môn Vật lí. Rất mong sự đóng góp ý kiến xây dựng của các em học sinh, quí vị phụ huynh và các thầy cô giáo.

CÁC TÁC GIẢ

Chương I: CƠ HỌC

Bài 1: CHUYỂN ĐỘNG CƠ HỌC

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. ***Chuyển động cơ học***

Sự thay đổi vị trí của 1 vật so với 1 vật khác (gọi là **vật mốc**) gọi là chuyển động cơ học.

2. ***Vật mốc***

Là vật được coi là đứng yên.

Chuyển động và đứng yên

Chuyển động và đứng yên có tính tương đối. Tùy thuộc vào vật được chọn làm mốc mà một vật có thể được coi là đang chuyển động hay đang đứng yên. Người ta thường chọn những vật gắn với mặt đất như: nhà cửa, cây cối, cột điện 2 bên đường... làm **vật mốc**.

4. ***Quĩ đạo***

Quĩ đạo là đường mà vật chuyển động vạch ra trong không gian.

5. ***Các dạng chuyển động cơ thường gặp***

Chuyển động thẳng (quĩ đạo là đường thẳng); Chuyển động cong (quĩ đạo là đường cong); Chuyển động tròn (quĩ đạo là đường tròn) là trường hợp đặc biệt của chuyển động cong.

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ ***C1:*** Làm thế nào để nhận biết một ô tô trên đường, một chiếc thuyền trên sông... đang chuyển động hay đang đứng yên?

Trả lời

Để nhận biết một ô tô trên đường, một chiếc thuyền trên sông... đang chuyển động hay đang đứng yên, thì ta so sánh vị trí của chúng so với các vật chọn làm mốc như: hàng cây, nhà cửa... bên đường hay hai bên bờ sông... Để biết đám mây trên trời có chuyển động hay không thì ta so sánh vị trí của nó với vị trí của ta đang đứng, hay nhà cửa cây cối...trên mặt đất.

▪ ***C2:*** Hãy tìm ví dụ về chuyển động cơ học, trong đó chỉ rõ vật được chọn làm mốc.

Trả lời

Ví dụ về chuyển động cơ học: Máy bay cất cánh hay đáp xuống sân bay là chuyển động đối với vật mốc là sân bay; Xe đạp, xe hơi chạy trên đường là chuyển động đối với vật mốc là mặt đường; Cành cây đung đưa trước gió là chuyển động đối với vật mốc là gốc cây...

▪ ***C3:*** Khi nào một vật được coi là đứng yên? Hãy tìm ví dụ về vật đứng yên, trong đó chỉ rõ vật được chọn làm mốc.

Trả lời

Một vật được coi là đứng yên khi vị trí giữa nó với vật mốc không đổi theo thời gian. Ví dụ: Chiếc bàn đứng yên trên sàn nhà đối với vật mốc là sàn nhà; Ngôi nhà đứng yên trên mặt đất đối với vật mốc là mặt đất...

▪ ***C4 – C5:*** So với nhà ga thì hành khách chuyển động hay đứng yên? Còn so với toa tàu thì hành khách chuyển động hay đứng yên? Tại sao?

Trả lời

Hành khách ngồi trên một toa tàu đang rời khỏi nhà ga. Hành khách đang chuyển động đối với với nhà ga và đang đứng yên đối với với toa tàu. Vì vị trí của hành khách so với nhà ga bị thay đổi, còn so với toa tàu thì không thay đổi.

▪ ***C6-C7:*** Hãy dựa vào các câu trả lời trên để tìm từ thích hợp cho các chỗ trống của các câu nhận xét sau đây:

Một vật có thể là chuyển động...*(1)*...nhưng lại là...*(2)*... đối với vật khác.

Hãy tìm ví dụ để minh họa cho nhận xét trên.

Trả lời

Một vật có thể là chuyển động ***đối với vật này*** nhưng lại là ***đứng yên*** đối với vật khác.

Ví dụ: Một xe máy đang chạy trên đường thì yên xe chuyển động đối với mặt đường , nhưng lại đứng yên đối với với khung xe ; Nhà cửa trên mặt đất đứng yên đối với với mặt đất nhưng lại chuyển động đối với Mặt Trăng hay Mặt Trời..

▪ ***C8:*** Hãy trả lời câu hỏi " Mặt Trời mọc ở đằng Đông lặn ở đằng Tây. Như vậy có phải Mặt Trời chuyển động còn Trái Đất đứng yên không?"

Trả lời

Nếu chọn vật mốc là Trái Đất thì Mặt Trời chuyển động,Trái Đất đứng yên; Còn nếu chọn vật mốc là Mặt Trời thì Trái Đất chuyển động, Mặt Trời đứng yên.

▪ ***C9:*** Hãy tìm thêm ví dụ về chuyển động thẳng, chuyển động cong, chuyển động tròn thường gặp trong đời sống.

Trả lời

Chuyển động của xe lửa trên đoạn đường ray thẳng là chuyển động thẳng, còn khi vào đoạn đường ray cong là chuyển động cong. Chuyển động của đu quay là chuyển động tròn quanh trục quay của nó.

▪ ***C10:*** Mỗi vật trong hình 4.1 SGK chuyển động so với vật nào? đứng yên so với vật nào?

Trả lời

+ Người đứng trên đường, mặt đường và cột điện đứng yên đối với nhau, nhưng chuyển động với chiếc xe và người ngồi trên xe.

+ Người ngồi trên xe và chiếc xe đứng yên đối với nhau, nhưng chuyển động đối với mặt đường, cột điện và người đứng trên đường.

▪ ***C11:*** Câu nói: "Khi khoảng cách từ vật đến vật mốc không thay đổi thì vật đứng yên so với vật mốc". Theo em, nói như thế có phải lúc nào cũng đúng không? Hãy tìm ví dụ minh họa cho lập luận của mình.

Trả lời

Câu nói: " Khi khoảng cách từ vật đến vật mốc không thay đổi thì vật đứng yên so với vật mốc" Không phải lúc nào cũng đúng. Mà phải nói là: " Khi vị trí từ vật đối với vật mốc không thay đổi thì vật đứng yên so với vật mốc"

Ví dụ: Khi bánh xe đạp quay tròn quanh trục của nó thì khoảng cách từ đầu van xe đến trục bánh xe luôn không đổi nhưng đầu van xe không đứng yên, mà chuyển động tròn so với vật mốc là trục bánh xe.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

1.1. Có một ôtô đang chạy trên đường. Câu mô tả nào sau đây là ***không đúng***?

A. Ôtô chuyển động so với mặt đường.

B. Ôtô đứng yên so với người lái xe.

C. Ôtô chuyển động so với người lái xe.

D. Ôtô chuyển động so với cây bên đường.

Đáp án: C

1.2. Người lái đò đang ngồi yên trên chiếc thuyền thả trôi theo dòng nước. Câu mô tả nào sau đây là đúng?

A. Người lái đò đứng yên so với dòng nước.

B. Người lái đò chuyển động so với dòng nước.

C. Người lái đò đứng yên so với bờ sông.

D. Người lái đò chuyển động so với chiếc thuyền.

Đáp án: A

1.3. Một ôtô chở khách đang chạy trên đường. Hãy chỉ rõ vật làm mốc khi nói:

a. Ôtô đang chuyển động.

b. Ôtô đang đứng yên.

c. Hành khách đang chuyển động.

d. Hành khách đang đứng yên.

Giải

a. Ôtô đang chuyển động so với vật mốc là cây hai bên đường.

b. Ôtô đang đứng yên so với vật mốc là hành khách ngồi trên ô tô.

c. Hành khách đang chuyển động so với vật mốc là cây hai bên đường.

d. Hành khách đang đứng yên so với vật mốc là ôtô.

1.4. Khi nói Trái Đất quay quanh Mặt Trời ta đã chọn vật nào làm mốc? Khi nói Mặt Trời mọc đằng Đông, lặn đằng Tây, ta đã chọn vật nào làm mốc?

Giải

❖ Khi nói Trái Đất quay quanh Mặt Trời vật làm mốc là Mặt Trời.

❖ Khi nói Mặt Trời mọc đằng Tây, lặn đằng Đông vật làm mốc là Trái Đất.

1.5. Một đoàn tàu hỏa đang chạy trên đường ray. Người lái tàu ngồi trong buồng lái. Người soát vé đang đi lại trên đoàn tàu. Cây cối ven đường và tàu chuyển động hay đứng yên so với:

a. Người soát vé.

b. Đường tàu.

c. Người lái tàu.

Giải

a. So với người soát vé: Cây cối ven đường chuyển động, tàu đứng yên.

b. So với đường tàu: Cây cối ven đường đứng yên, tàu chuyển động.

c. So với người lái tàu: Cây cối ven đường chuyển động, tàu đứng yên.

1.6. Hãy nêu dạng của quĩ đạo và tên của những chuyển động sau đây:

a. Chuyển động của vệ tinh nhân tạo của Trái Đất.

b. Chuyển động của con thoi trong rãnh khung cửi.

c. Chuyển động của đầu kim đồng hồ.

d. Chuyển động của một vật nặng được ném theo phương nằm ngang.

Giải

a. Chuyển động của vệ tinh nhân tạo của Trái Đất có quĩ đạo tròn.

b. Chuyển động của con thoi trong rãnh khung cửi có quĩ đạo thẳng.

c. Chuyển động của đầu kim đồng hồ có quĩ đạo tròn.

d. Chuyển động của một vật nặng được ném theo phương nằm ngang có quĩ đạo cong.

1.7. Nhận xét nào sau đây của hành khách ngồi trên đoàn tàu đang chạy là ***không*** đúng?

A. Cột đèn bên đường chuyển động so với đoàn tàu.

B. Đầu tàu chuyển động so với toa tàu.

C. Hành khách đang ngồi trên tàu không chuyển động so với đầu tàu.

D. Người soát vé đang đi trên tàu chuyển động so với đầu tàu.

Giải

Khi hành khách ngồi trên đoàn tàu đang chạy thì thấy:

- Cột đèn bên đường chuyển động so với đoàn tàu.
- Đầu tàu đứng yên so với toa tàu.
- Hành khách đang ngồi trên tàu không chuyển động so với đầu tàu.
- Người soát vé đang đi trên tàu chuyển động so với đầu tàu.

⇒ Nhận xét ***không*** đúng là đầu tàu chuyển động so với toa tàu.

Đáp án: B

1.8. Khi xét trạng thái đứng yên hay chuyển động của một vật, thì vật được chọn làm mốc

A. phải là Trái Đất.

B. phải là vật đang đứng yên.

C. phải là vật gắn với Trái Đất.

D. có thể là bất kì vật nào.

Giải

Khi xét trạng thái đứng yên hay chuyển động của một vật, thì vật được chọn làm mốc phải là vật đang đứng yên.

Đáp án: B

1.9. *Câu nào sau đây mô tả chuyển động của một vật nặng được thả rơi từ đỉnh cột buồm của một con thuyền đang chuyển động dọc theo dòng sông, là ***không*** đúng?

A. Cả người đứng trên thuyền và đứng trên bờ đều thấy vật rơi dọc theo cột buồm.

B. Người đứng trên bờ thấy vật rơi theo đường cong.

C. Người đứng trên thuyền thấy vật rơi thẳng đứng.

D. Người đứng trên bờ thấy vật rơi thẳng đứng.

Giải

Khi một vật nặng được thả rơi từ đỉnh cột buồm của một con thuyền đang chuyển động dọc theo dòng sông thì:

- Cả người đứng trên thuyền và đứng trên bờ đều thấy vật rơi dọc theo cột buồm.
- Người đứng trên bờ thấy vật rơi theo đường cong.
- Người đứng trên thuyền thấy vật rơi thẳng đứng.

⇒ Câu mô tả chuyển động của vật nặng ***không*** đúng là người đứng trên bờ thấy vật rơi thẳng đứng.

Đáp án: D

1.10. Một máy bay chuyển động trên đường băng để cất cánh. Đối với hành khách đang ngồi trên máy bay thì

A. máy bay đang chuyển động.

B. người phi công đang chuyển động.

C. hành khách đang chuyển động.

D. sân bay đang chuyển động.

Giải

Một máy bay chuyển động trên đường băng để cất cánh. Đối với hành khách đang ngồi trên máy bay thì sân bay đang chuyển động.

Đáp án: D

1.11. Khi đứng trên cầu nối giữa hai bờ sông rộng nhìn xuống dòng nước lũ đang chảy xiết ta thấy cầu như bị "trôi" ngược lại. Hãy giải thích vì sao ta có cảm giác đó?

Giải

Khi đứng trên cầu nối giữa hai bờ sông rộng nhìn xuống dòng nước lũ đang chảy xiết ta thấy cầu như bị "trôi" ngược lại. Ta có cảm giác đó bởi vì chuyển động có tính tương đối, nếu ta coi cầu làm mốc (đứng yên) và nhìn dòng nước lũ đang chảy xiết, ta thấy khoảng cách giữa người quan sát (đứng trên cầu) với dòng nước ngày càng tăng lên và dòng nước ngày càng chạy ra xa. Ngược lại, nếu coi dòng nước lũ đứng yên thì ta có cảm giác cầu đang chuyển động càng ngày càng xa dòng nước và có chiều chuyển động ngược lại.

1.12. Minh và Nam đứng quan sát một em bé ngồi trên vòng đu đang quay ngang. Minh thấy khoảng cách từ em bé đến tâm đu quay không đổi nên cho rằng em bé đứng yên.

Nam thấy vị trí của em bé luôn thay đổi so với tâm đu quay nên cho rằng em bé chuyển động. Ai đúng, ai sai? Tại sao?

Giải

Cả hai người đều đúng. Sở dĩ họ có nhận xét khác nhau là vì chuyển động có tính tương đối. Chuyển động hay đứng yên tùy thuộc vào cách chọn vật làm mốc.

Trong trường hợp này, cả hai người đứng ở hai vị trí khác nhau, có thể Minh đang đứng trên đu quay nên thấy khoảng cách từ mình đến tâm đu quay cũng như tới em bé là không đổi ⇒ Thấy khoảng cách từ em bé đến tâm đu quay không đổi nên cho rằng em bé đứng yên.

Còn Nam có thể đang đứng trên mặt đất nên thấy khoảng cách từ mình đến tâm đu quay cũng như tới em bé là thay đổi ⇒ thấy vị trí của em bé luôn thay đổi so với tâm đu quay nên cho rằng em bé chuyển động.

1.13. Long và Vân cùng ngồi trong một khoang tàu thủy đang đậu ở bến. Long nhìn qua cửa sổ bên trái quan sát một tàu khác bên cạnh và nói tàu mình đang chạy. Vân nhìn qua cửa sổ bên phải quan sát bến tàu và nói rằng tàu mình đứng yên. Ai nói đúng? Vì sao hai người lại có nhận xét khác nhau?

Giải

Tương tự bài 1.12, cả hai người đều đúng. Sở dĩ họ có nhận xét khác nhau là vì chuyển động có tính tương đối. Chuyển động hay đứng yên tùy thuộc vào cách chọn vật làm mốc. Ở đây 2 người chọn hai vật làm mốc khác nhau nên có nhận xét khác nhau.

Vật làm mốc của Long là một tàu khác đang chuyển động nên thấy vị trí tương đối giữa tàu của mình và tàu kia thay đổi nên nói tàu mình đang chạy.

Còn Vân chọn vật làm mốc là bến tàu nên thấy vị trí tương đối giữa tàu của mình và bến tàu không đổi nên nói rằng tàu mình đứng yên.

1.14. Chuyện người lái tàu thông minh và quả cảm.

Năm 1935, trên chặng đường sắt nối giữa hai ga En-nhi-cốp và O-li-san-tra thuộc nước Nga, anh lái tàu Boóc-xép phát hiện từ xa một dãy các toa của đoàn tàu phía trước tuột móc nối, đang lăn ngược về phía mình do tuột dốc. Thật là khủng khiếp nếu cả dãy toa kia băng băng xuống dốc lao thẳng vào đoàn tàu của anh.

Trong giây phút hiểm nguy đó, Boóc-xép liền hãm tàu mình lại rồi cho tàu chạy lùi, nhanh dần cho tới khi nhanh bằng các toa tàu đang tuột dốc. Nhờ vậy, anh đã đón cả dãy toa kia áp sát vào tàu của mình một cách êm nhẹ, không bị hư hại gì. Em hãy giải thích cơ sở khoa học của cách xử lí thông minh của người lái tàu Boóc-xép.

Giải

Cơ sở khoa học của cách xử lí thông minh của người lái tàu Boóc-xép là anh hiểu được chuyển động có tính tương đối. Khi hai vật cùng chuyển động cùng phương, cùng chiều với cùng vận tốc thì chúng coi như đứng yên đối với nhau và vận tốc của 2 tàu so với nhau là bằng không, nên không xảy ra va chạm dữ dội khi chúng tiếp xúc nhau. Vì vậy anh đã điều khiển cho tàu mình chạy lùi để chuyển động cùng phương, chiều với các toa tàu kia và tăng tốc để đạt được cùng vận tốc với các toa tàu kia. Nhờ vậy, anh đã đón cả dãy toa kia áp sát vào tàu của mình một cách êm nhẹ, không bị hư hại gì.

1.15. Hai ô tô chuyển động cùng chiều và nhanh như nhau trên một đường hẳng. Nhận xét nào sau đây ***không*** đúng khi nói về chuyển động của hai xe?

A. Hai xe cùng chuyển động so với cây cối ven đường.

B. Hai xe cùng đứng yên so với các người lái xe.

C. Xe này chuyển động so với xe kia.

D. Xe này đứng yên so với xe kia.

Giải

Hai ô tô chuyển động cùng chiều và nhanh như nhau trên một đường thẳng thì:

- Hai xe cùng chuyển động so với cây cối ven đường.
- Hai xe cùng đứng yên so với các người lái xe.
- Xe này đứng yên so với xe kia.
- => Nhận xét ***không*** đúng khi nói về chuyển động của hai xe là xe này chuyển động so với xe kia.

Đáp án: C

1.16. Chọn câu đúng.

Một vật đứng yên khi:

A. Vị trí của nó so với một điểm mốc luôn thay đổi.

B. Khoảng cách của nó đến một đường thẳng mốc không đổi.

C. Khoảng cách của nó đến một điểm mốc không đổi.

D. Vị trí của nó so với vật mốc không đổi.

Giải

Một vật đứng yên khi vị trí của nó so với vật mốc không đổi.

Đáp án: D

1.17. Có thể em chưa biết.

Máy bay thử nghiệm: Trong các phòng thí nghiệm về khí động học (nghiên cứu về chuyển động và tác dụng của không khí lên vật chuyển động), để nghiên cứu các hiện tượng xảy ra khi máy bay đang bay, người ta tạo ra những mô hình máy bay có kích cỡ, chất liệu hoàn toàn như thật, rồi thổi luồng gió vào mô hình này.

Hãy giải thích vì sao cách làm trên vẫn thu được kết quả đúng như máy bay đang bay.

Giải

Cách làm trên vẫn thu được kết quả đúng như máy bay đang bay là vì các nhà nghiên cứu đã vận dụng cơ sở khoa học về tính tương đối của chuyển động. Chuyển động hay đứng yên tùy thuộc vào cách chọn vật làm mốc. Hai vật chuyển động đối với nhau, nếu vật này được coi là đứng yên thì vật kia được coi là chuyển động. Kết quả cơ học của hai trường hợp này như nhau.

Khi máy bay đang bay thật trên trời, thì vật mốc là không khí xung quanh máy bay được coi như đứng yên trong chuyển động của máy bay.

Ngược lại, trong các phòng thí nghiệm về khí động học, máy bay được coi là vật mốc đứng yên và người ta thổi luồng gió vào mô hình này với tốc độ bằng tốc độ bay của máy bay thật thì trong hai trương hợp cả hai vật chuyển động tương đối giống hệt nhau và kết quả cơ học của hai trường hợp này như nhau.

Bài 2: VẬN TỐC

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Vận tốc

Độ lớn của vận tốc cho biết mức độ nhanh hay chậm của chuyển động và được xác định bằng độ dài quãng đường vật đi được trong 1 đơn vị thời gian.

2. Công thức tính vận tốc

$$v = \frac{s}{t}$$

v: vận tốc ; s: độ dài quãng đường vật đi được ; t: thời gian vật đi hết quãng đường đó.

3. Đơn vị vận tốc

Đơn vị hợp pháp của vận tốc : **m/s ; km/h**

1m/s = 3,6 km/h

Ngoài ra có thể dùng các đơn vị như: m/phút ; km/s ; cm/s..

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

Bảng 2.1 SGK ghi kết quả cuộc chạy 60 m trong tiết thể dục của một nhóm học sinh

▪ *C1-C2:* Làm thế nào để biết ai chạy nhanh, ai chạy chậm?

Hãy ghi kết quả xếp hạng của từng học sinh vào cột 4.

Hãy tính quãng đường mỗi học sinh chạy được trong 1 giây và ghi kết quả vào cột 5.

Trả lời

Cột	1	2	3	4	5
STT	Họ và tên học sinh	Quãng đường chạy: s	Thời gian chạy: t	Xếp hạng	Quãng đường chạy trong 1s
1	Nguyễn An	60m	10s	3	6m
2	Trần Bình	60m	9,5s	2	6,32m
3	Lê Văn Cao	60m	11s	5	5,45m
4	Đào Việt Hùng	60m	9s	1	6,67m
5	Phạm Việt	60m	10,5s	4	5,71m

▪ *C3:* Dựa vào bảng kết quả xếp hạng, hãy cho biết độ lớn của vận tốc biểu thị cho tính chất nào của chuyển động và tìm từ thích hợp cho các chỗ trống của kết luận sau đây:

Độ lớn của vận tốc Cho biết sự ...*(1)* ..., ... *(2)* ... của chuyển động. Độ lớn của vận tốc được tính bằng ...*(3)* .... trong một ...*(3)* ... thời gian.

Trả lời

Độ lớn của vận tốc Cho biết sự ***nhanh, chậm*** của chuyển động. Độ lớn của vận tốc được tính bằng ***độ dài quãng đường vật đi được*** trong một ***đơn vị*** thời gian.

▪ ***C4:*** Tìm đơn vị vận tốc thích hợp cho các chỗ trống ở bảng 2.2 SGK.

Trả lời

Đơn vị chiều dài	m	m	km	km	cm
Đơn vị thời gian	s	phút	h	s	s
Đơn vị vận tốc	m/s	m/phút	km/h	km/s	cm/s

▪ ***C5:***

a. Vận tốc của một ôtô là 36 km/h; của một người đi xe đạp là 10,8 km/h; của một tàu hỏa là 10 m/s. Điều đó cho biết gì?

b. Trong ba chuyển động trên, chuyển động nào nhanh nhất, chậm nhất?

Giải

a. Điều đó có nghĩa là:

+ Quãng đường ô tô đi được trong 1 giờ là 36 km.

+ Quãng đường xe đạp đi được trong 1 giờ là 10,8 km.

+ Quãng đường xe lửa đi được trong 1s là 10 m.

b. Trong 3 chuyển động trên: 2 xe chuyển động nhanh nhất với cùng vận tốc là ô tô và xe lửa; Xe chuyển động chậm nhất là xe đạp.

▪ ***C6:*** Một đoàn tàu trong thời gian 1,5h đi được quãng đường dài 81 km. Tính vận tốc của tàu ra km/h, m/s và so sánh số đo vận tốc của tàu tính bằng các đơn vị trên.

Tóm tắt

s = 81 km ; t = 1,5 h ; 1m/s = 3,6 km/h ; v =?

Giải

Vận tốc của đoàn tàu là: $v = \frac{s}{t} = \frac{81}{1,5} = 54$ km/h $= \frac{54}{3,6} = 15$m/s

Đáp số: 54 km/h = 15m/s

▪ ***C7:*** Một người đi xe đạp trong 40 phút với vận tốc 12 km/h. Hỏi quãng đường đi được là bao nhiêu km?

Tóm tắt

v = 12 km/h ; t = 40 phút = $\frac{2}{3}$ h ; s =?

Giải

Quãng đường người xe đạp đi được là: $s = vt = 12.\frac{2}{3} = 8$ km

Đáp số: 8 km

▪ ***C8:*** Một người đi bộ với vận tốc 4 km/h. Tính khoảng cách từ nhà đến nơi làm việc, biết thời gian cần để người đó đi từ nhà đến nơi làm việc là 30 phút.

Tóm tắt

v = 4 km/h ; t = 30 phút = $\frac{1}{2}$ h ; s =?

Giải

Quãng đường từ nhà tới nơi làm việc của người đó là: $s = vt = 4.\dfrac{1}{2} = 2$ km.

Đáp số: 2 km

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

2.1. Đơn vị vận tốc là

A. km.h. B. m.s. C. km/h. D. s/m.

Đáp án: C

2.2. Chuyển động của phân tử hiđrô ở 0^0C có vận tốc 1 692m/s, của vệ tinh nhân tạo của Trái Đất có vận tốc 28 800km/h. Hỏi chuyển động nào nhanh hơn?

Giải

Vệ tinh nhân tạo của trái đất chuyển động nhanh hơn vì

28 800km/h = 8000m/s > 1 692m/s.

2.3. Một ôtô khởi hành từ Hà Nội lúc 8h, đến Hải Phòng lúc 10h. Cho biết đường Hà Nội – Hải Phòng dài 100km. Tính vận tốc của ôtô ra km/h, m/s.

Giải

$$v = \frac{s}{t} = \frac{100}{10-8} = 50km/h \approx 13{,}89m/s$$

Đáp số: 50 km/h; 13,89 m/s

2.4. Một máy bay bay với vận tốc 800km/h từ Hà Nội đến Thành phố Hồ Chí Minh. Nếu đường bay Hà Nội – Thành phố Hồ Chí Minh dài 1 400 km, thì máy bay phải bay trong bao nhiêu lâu?

Giải

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{1400}{800} = 1{,}75h = 1\text{giờ}45\text{phút}$$

Đáp số: 1 giờ 45 phút

2.5. Hai người đạp xe. Người thứ nhất đi quãng đường 300 m hết 1 phút. Người thứ hai đi quãng đường 7,5 km hết 0,5 h.

a. Người nào đi nhanh hơn?

b. Nếu hai người cùng khởi hành một lúc và đi cùng chiều thì sau 20 phút, hai người cách nhau bao nhiêu km?

Giải

a. Ta có: $v_1 = \dfrac{s_1}{t_1} = \dfrac{300}{60} = 5m/s = 18km/h$

$$v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{7{,}5}{0{,}5} = 15km/h$$

Vậy người thứ nhất đi nhanh hơn.

b. $t = 20\text{phút} = \dfrac{1}{3}\text{giờ}$

$$s_1 = v_1.t = 18.\frac{1}{3} = 6km$$

$$s_2 = v_2.t = v_2.\frac{1}{3} = 5km$$

Vậy hai người cách nhau sau 20 phút là:

$$6 - 5 = 1km$$

Đáp số: a. $v_1 > v_2$; b. 1 km

2.6. Khoảng cách từ sao Kim đến Mặt Trời bằng 0,72 đơn vị thiên văn (đvtv). Biết 1 đvtv = 150 000 000km, vận tốc ánh sáng bằng 300 000km/s. Tính thời gian ánh sáng truyền từ Mặt Trời tới sao Kim.

Giải

Thời gian ánh sáng truyền từ Mặt Trời tới sao Kim là:

$$t = \frac{d}{v} = \frac{0,72.150000000}{300000} = 360\ s = 6\ \text{phút}$$

Đáp số: t = 6 phút

2.7. Bánh xe của một ôtô du lịch có bán kính 25cm. Nếu xe chạy với vận tốc 54km/h và lấy $\pi \approx 3,14$ thì số vòng quay của mỗi bánh xe trong một giờ là

A. 3 439,5. B. 1 719,7. C. 3 4395. D. 1 7197.

Giải

Quãng đường xe đi được trong 1 giờ là

$$s = v.\ t = 54.\ 1 = 54\ km = 54000m;\ 25cm = 0,25m$$

Số vòng quay của mỗi bánh xe trong một giờ là:

$$N = \frac{s}{C} = \frac{s}{2\pi R} = \frac{54000}{2.3,14.0,25} \approx 34395\ \text{vòng}$$

Với C = 2πR = chu vi của bánh xe.

Đáp án: C

2.8. Trái Đất quay quanh Mặt Trời một vòng trong thời gian một năm (trung bình là 365 ngày). Biết vận tốc quay của Trái Đất bằng 108 000km/h. Lấy $\pi \approx 3,14$ thì giá trị trung bình bán kính quỹ đạo của Trái Đất quanh Mặt Trời là:

A. 145 000 000km. B. 150 000 000km.

C. 150 649 682km. D. 149 300 000km.

Giải

Trái Đất quay quanh Mặt Trời một vòng trong thời gian một năm, do đó Quãng đường Trái Đất quay quanh Mặt Trời trong thời gian một năm bằng chu vi quĩ đạo của Trái Đất và bằng:

$$C = s = v.\ t = 108\ 000.\ 365.\ 24 = 946\ 080\ 000\ km$$

C = 2πR = chu vi của quĩ đạo của Trái Đất quanh Mặt Trời.

Giá trị trung bình bán kính quỹ đạo của Trái Đất quanh Mặt Trời là:

$$R = \frac{C}{2\pi} = \frac{946080000}{2.3,14} \approx 150\ 649\ 682\ km$$

Đáp án: C

2.9. Một ô tô rời bến lúc 6h với vận tốc 40km/h. Lúc 7h, cũng từ bến trên, một người đi mô tô đuổi theo với vận tốc 60km/h. Mô tô sẽ đuổi kịp ôtô lúc:

A. 8h. B. 8h 30 phút.

C. 9h. D. 7h40 phút.

Tóm tắt

$t_0 = 6$ h ; $t_1 = 7$ h; $v_1 = 40$ km/h ; $v_2 = 60$ km/h ; $t' = t_1 + t = ?$

Giải

Quãng đường ô tô đi được trong 1h đầu là:

$$s_1 = v_1 (t_1 - t_0) = 40. (7 - 6) = 40 \text{ km}$$

Gọi t là thời gian kể từ lúc người đi mô tô bắt đầu đuổi theo ô tô tới lúc đuổi kịp ô tô. Ta có:

$$s_1 + v_1t = v_2 t$$

$$40 + (40 - 60). t = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ h}$$

Thời điểm mà mô tô sẽ đuổi kịp o tô lúc:

$$t = t_1 + t = 7 + 2 = 9 \text{ h}$$

Đáp án: C

2.10. Hãy sắp xếp các vận tốc sau đây theo thứ tự từ nhỏ đến lớn.

- Vận tốc tàu hỏa: 54km/h.
- Vận tốc chim đại bàng: 24m/s.
- Vận tốc bơi của một con cá: 6 000cm/phút.
- Vận tốc quay của Trái Đất quanh Mặt Trời: 108 000km/h.

Giải

- Vận tốc tàu hỏa: $v_1 = 54$km/h = 15 m/s
- Vận tốc chim đại bàng: $v_2 = 24$ m/s.
- Vận tốc bơi của một con cá: $v_3 = 6\,000$ cm/phút = 1 m/s.
- Vận tốc quay của Trái Đất quanh Mặt Trời:

$$v_4 = 108\,000\text{km/h} = 30\,000 \text{ m/s}.$$

Vậy vận tốc xếp theo thứ tự từ nhỏ đến lớn là:

$$v_3 < v_1 < v_2 < v_4$$

2.11. Trong đêm tối, từ lúc thấy tia chớp sáng chói đến khi nghe tiếng bom nổ khoảng 15 giây. Hỏi chỗ bom nổ cách người quan sát bao xa? Biết vận tốc truyền âm trong không khí bằng 340m/s.

Tóm tắt

$t = 15$ s; $v = 340$ m/s

Giải

Khoảng cách từ chỗ bom nổ cách người quan sát là:

$$s = v. t = 340. 15 = 5\,100 \text{ m}$$

Đáp số: s = 5100 m

2.12. *Một ôtô chuyển động thẳng với vận tốc 54 km/h và một tàu hỏa chuyển động theo phương chuyển động của ôtô với vận tốc 36 km/h. Xác định vận tốc của ôtô so với tàu hỏa trong hai trường hợp sau:

a) Ôtô chuyển động ngược chiều với tàu hỏa.

b) Ôtô chuyển động cùng chiều với tàu hỏa.

Tóm tắt

$v_1 = 54$ km/h; $v_2 = 36$ km/h

a) $\vec{v}_1 \uparrow\downarrow \vec{v}_2$; $v_{12} = ?$; b) $\vec{v}_1 \uparrow\uparrow \vec{v}_2$; $v_{12} = ?$

Giải

a) Vận tốc của ôtô so với tàu hỏa trong trường hợp Ôtô chuyển động ngược chiều với tàu hỏa là: $v_{12} = v_1 + v_2 = 54 + 36 = 90$ km/h

b) Vận tốc của ôtô so với tàu hỏa trong trường hợp Ôtô chuyển động cùng chiều với tàu hỏa là: $v_{12} = v_1 - v_2 = 54 - 36 = 18$ km/h

Đáp số: a) 90 km/h ; b) 18 km/h

2.13. *Hai người đi xe đạp cùng khởi hành một lúc và chuyển động thẳng, cùng chiều. Ban đầu họ cách nhau 0,48 km. Người thứ nhất đi với vận tốc 5m/s và sau 4 phút thì đuổi kịp người thứ hai. Tính vận tốc của người thứ hai.

Tóm tắt

$\vec{v}_1 \uparrow\uparrow \vec{v}_2$; $v_1 = 5$ m/s; $s_0 = 0,48$ km $= 480$ m; $t = 4$ phút $= 240$ s; $v_2 = ?$

Giải

Người thứ nhất đi với vận tốc 5m/s và sau 4 phút thì đuổi kịp người thứ hai, tức là $v_2 < v_1$. Vậy ta có: $v_1 t = s_0 + v_2 t$

Vận tốc của người thứ hai là: $v_2 = v_1 - \dfrac{s_0}{t} = 5 - \dfrac{480}{240} = 3$ m/s

Đáp số: $v_2 = 3$ m/s

2.14. Một người đứng gần vách núi đá và gọi to hướng về phía núi thì thấy khoảng thời gian từ lúc gọi đến lúc nghe được tiếng vọng là 2 giây. Biết vận tốc truyền âm thanh trong không khí là 340 m/s, hỏi khoảng cách từ người đó đến vách núi là bao nhiêu?

A. 680 m. B. 340 m. C. 170 m. D. 85 m.

Tóm tắt

$t = 2$ s; $v = 340$ m/s; $s = ?$

Giải

Gọi s là khoảng cách từ người đó đến vách núi, thì quãng đường âm thanh truyền từ người đó phát ra đến khi vọng lại là 2s. Do đó:

$$2s = v.t$$

Khoảng cách từ người đó đến vách núi là:

$$s = \frac{v.t}{2} = \frac{340.2}{2} = 340 \text{ m}$$

Đáp án: B

2.15. Hai ôtô cùng khởi hành và chuyển động thẳng đều ngược chiều nhau. Vận tốc của xe thứ nhất gấp 1,2 lần vận tốc của xe thứ hai. Ban đầu hai xe cách nhau 198 km và sau 2 giờ thì hai xe gặp nhau. Tính vận tốc của hai xe.

Tóm tắt

$\vec{v}_1 \uparrow\downarrow \vec{v}_2$; $v_1 = 1,2v_2$; $s = 198$ km ; $t = 2$ h

$v_1 = ?$; $v_2 = ?$

Giải

Gọi s_1 ; s_2 lần lượt là quãng đường hai xe đi được từ lúc khởi hành tới lúc gặp nhau. Vì hai ôtô cùng khởi hành và chuyển động thẳng đều ngược chiều nhau nên ta có: $s = s_1 + s_2 = (v_1 + v_2).\ t = 198$ km

Do đó: $v_1 + v_2 = \frac{s}{t} = \frac{198}{2} = 99$ km/h (1)

Mặt khác, theo đề: $v_1 = 1,2v_2$ (2)

Thế (2) vào (1) ta được: $2,2v_2 = 99$

Vận tốc của ô tô thứ hai là: $v_2 = \frac{99}{2,2} = 45$ km/h

Vận tốc của ô tô thứ nhất là: $v_1 = 1,2\ v_2 = 54$ km/h

***Đáp số:** $v_1 = 54$ km/h ; $v_2 = 45$ km/h*

Bài 3: CHUYỂN ĐỘNG ĐỀU CHUYỂN ĐỘNG KHÔNG ĐỀU

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Chuyển động đều

Chuyển động đều là chuyển động mà vận tốc có độ lớn không đổi theo thời gian.

2. Chuyển động không đều

Chuyển động không đều là chuyển động mà vận tốc có độ lớn thay đổi theo thời gian.

3. Vận tốc trung bình của chuyển động không đều

Vận tốc trung bình của một chuyển động không đều trên một quãng đường được tính bởi công thức:

$$v = \frac{s}{t}$$

v: vận tốc ; s: độ dài quãng đường vật đi được ;
t: thời gian vật đi hết quãng đường đó.

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ *C1:* Thả một bánh xe lăn trên máng nghiêng AD và máng ngang DF (hình 3.1 SGK). Theo dõi chuyển động của trục bánh xe và ghi quãng đường trục bánh xe lăn được sau những khoảng thời gian 3 giây liên tiếp, ta được kết quả ở bảng sau:

Tên quãng đường	AB	BC	CD	EF
Chiều dài quãng đường S(m)	0,05	0,15	0,25	0,3
Thời gian chuyển động t(s)	3,0	3,0	3,0	3,0

- Trên quãng đường nào chuyển động của trục bánh xe là chuyển động đều, chuyển động không đều?

Trả lời

+ Trên đoạn đường AD chuyển động của trục bánh xe là không đều. Vì sau những khoảng thời gian bằng nhau là 3 s, nó đi được các quãng đường không bằng nhau.

+ Trên đoạn đường DF chuyển động của trục bánh xe là đều. Vì sau những khoảng thời gian bằng nhau là 3 s, nó đi được các quãng đường bằng nhau.

▪ *C2:* Trong các chuyển động sau đây, chuyển động nào là đều, không đều?

a. Chuyển động của đầu cánh quạt máy khi quạt đang chạy ổn định.

b. Chuyển động của ôtô khi khởi hành.

c. Chuyển động của xe đạp khi xuống dốc.

d. Chuyển động của tàu hỏa khi vào ga.

Trả lời

a. Chuyển động của đầu cánh quạt máy khi quạt đang chạy ổn định là chuyển động đều.

b. Chuyển động của ôtô khi khởi hành là chuyển động không đều.

c. Chuyển động của xe đạp khi xuống dốc là chuyển động không đều.

d. Chuyển động của tàu hỏa khi vào ga là chuyển động không đều.

▪ *C3:* Hãy tính độ lớn của vận tốc trung bình của trục xe trên mỗi quãng đường từ A đến D. Trục bánh xe chuyển động nhanh lên hay chậm đi?

Trả lời

Trong bảng 3.1 (SGK): Vận tốc trung bình của trục bánh xe trên mỗi quãng đường từ A đến D là:

Tên quãng đường	AB	BC	CD
Chiều dài quãng đường (m)	0,05	0,15	0,25
Thời gian chuyển động (s)	3,0	3,0	3,0
Vận tốc trung bình (m/s)	$\frac{1}{60}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{12}$

Như vậy trục bánh xe chuyển động nhanh lên.

▪ *C4:* Chuyển động của ôtô chạy từ Hà Nội đến Hải Phòng là chuyển động đều hay không đều? Tại sao? Khi nói ô tô chạy từ Hà Nội tới Hải Phòng với vận tốc 50 km/h là nói tới vận tốc nào?

Trả lời

+ Chuyển động của ôtô chạy từ Hà Nội đến Hải Phòng là chuyển động không đều. Vì trên đoạn đường đó tùy theo đoạn đường tốt hay xấu, thẳng hay cong, mật độ người đi trên đường đông hay vắng mà xe sẽ chạy nhanh hay chậm. Thường trên đoạn đường Quốc lộ xe chạy nhanh hơn là khi vào thành phố.

+ Khi nói ôtô chạy từ Hà Nội tới Hải Phòng với vận tốc 50 km/h là nói tới vận tốc trung bình của xe.

▪ *C5:* Một người đi xe đạp xuống một cái dốc dài 120 m hết 30 s. Khi hết dốc, xe lăn tiếp một quãng đường nằm ngang dài 60 m trong 24 s rồi dừng lại. Tính vận tốc trung bình của xe trên quãng đường dốc, trên quãng đường nằm ngang và trên cả hai quãng đường.

Tóm tắt

$s_1 = 120$ m , $t_1 = 30$ s , $s_2 = 60$ m , $t_2 = 24$ s , v_1 =? , v_2 =? v =?

Giải

Vận tốc trung bình của xe trên quãng đường dốc là:

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{120}{30} = 4 \text{ m/s}$$

Vận tốc trung bình của xe trên quãng đường nằm ngang là:

$$v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{60}{24} = 2,5 \text{ m/s}$$

Vận tốc trung bình của xe trên cả 2 quãng đường là:

$$v = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{120+60}{30+24} = \frac{10}{3} \text{ m/s} \approx 3,33\text{m/s}$$

Đáp số: 4 m/s , 2,5 m/s , $\frac{10}{3}$ *m/s*

▪ *C6:* Một đoàn tàu chuyển động trong 5 giờ với vận tốc trung bình 30 km/h. Tính quãng đường đoàn tàu đi được.

Tóm tắt

v = 30 km/h , t = 5 h , s =?

Giải

Quãng đường đoàn tàu đi được là: s = v.t = 30. 5 = 150 km

Đáp số: 150 km/h

▪ *C7:* Xác định vận tốc trung bình của em khi chạy cự li 60 m trong tiết thể dục ra m/s và km/h.

Trả lời

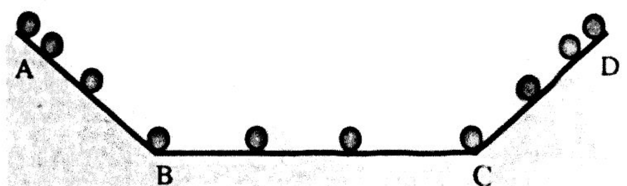
Học sinh tự tính theo kết quả chạy của bản thân mình.

Ví dụ: trên cự li 60 m , em chạy hết 15 s , thì vận tốc trung bình của em là:

$$v = \frac{60}{15} = 4 \text{ m/s} = 4.3,6 = 14,4 \text{ km/h}$$

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

3.1. Hình 3.1 ghi lại các vị trí của hòn bi khi nó lăn từ A đến D trên các đoạn đường AB, BC, CD sau những khoảng thời gian bằng nhau. Trong các câu của mỗi phần sau đây, câu nào mô tả đúng tính chất chuyển động của hòn bi?



Hình 3.1

Phần 1

A. Hòn bi chuyển động đều trên đoạn đường AB.

B. Hòn bi chuyển động đều trên đoạn đường CD.

C. Hòn bi chuyển động đều trên đoạn đường BC.

D. Hòn bi chuyển động đều trên cả quãng đường từ A đến D.

Đáp án: C

Phần 2

A. Hòn bi chuyển động nhanh dần trên đoạn đường AB.

B. Hòn bi chuyển động nhanh dần trên đoạn đường BC.

C. Hòn bi chuyển động nhanh dần trên đoạn đường CD.

D. Hòn bi chuyển động nhanh dần trên suốt quãng đường AD.

Đáp án: A

3.2. Một người đi quãng đường s_1 hết t_1 giây, đi quãng đường tiếp theo s_2 hết t_2 giây. Trong các công thức dùng để tính vận tốc trung bình của người này trên cả hai quãng đường s_1 và s_2 công thức nào đúng?

A. $v_{tb} = \dfrac{v_1 + v_2}{2}$

B. $v_{tb} = \dfrac{v_1}{s_1} + \dfrac{v_2}{s_2}$

C $v_{tb} = \dfrac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2}$

D. Cả ba công thức trên đều không đúng.

Đáp án: C

3.3. Một người đi bộ đều trên quãng đường đầu dài 3km với vận tốc 2m/s. Quãng đường tiếp theo dài 1,95km, người đó đi hết 0,5h. Tính vận tốc trung bình của người đó trên cả hai quãng đường.

<u>Giải</u>

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{3000}{2} = 1500s$$

$$v_{tb} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{3000 + 1950}{1500 + 1800} = 1,5m/s$$

3.4. Kỉ lục thế giới về chạy 100m do lực sĩ Tim – người Mĩ – đạt được 9,78 giây

a. Chuyển động của vận động viên này trong cuộc đua là đều hay không đều? Tại sao?

b. Tính vận tốc trung bình của vận động viên này ra m/s và km/h.

<u>Giải</u>

a. Chuyển động của vận động viên này trong cuộc đua là không đều.

Vì vận tốc chuyển động trên cả đoạn đường không phải luôn bằng nhau. Lúc bắt đầu xuất phát vận động viên sẽ chuyển động nhanh dần, sau khi đạt tới một vận tốc nào đó vận động viên sẽ chuyển động tương đối đều và khi về đích vận động viên đó sẽ tăng tốc để rút về đích.

b. Vận tốc trung bình của vận động viên này:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{100}{9,78} = 10,225 \text{ m/s} = 36,81 \text{ km/h}$$

3.5. Cứ sau 20s, người ta lại ghi quãng đường chạy được của một vận động viên chạy 1 000m. Kết quả như sau:

Thời gian (s)	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
Quãng đường (m)	0	140	340	428	516	604	692	780	880	1000

a. Tính vận tốc trung bình của vận động viên trong mỗi khoảng thời gian. Có nhận xét gì về chuyển động của vận động viên này trong cuộc đua?

b. Tính vận tốc trung bình của vận động viên trong cả chặng đường đua.

Giải

a. Vận tốc trung bình của vận động viên trong mỗi khoảng thời gian được xác định trong bảng sau:

Thời gian (s)	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
Quãng đường (m)	0	140	340	428	516	604	692	780	880	1000
v_{TB} (m/s)		7	10	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	5	6

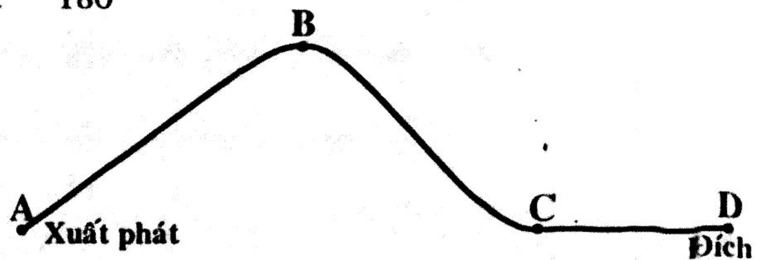
Nhận xét về chuyển động của vận động viên này trong cuộc đua:

Hai giai đoạn đầu và hai giai đoạn cuối là chuyển động nhanh dần; 5 giai đoạn giữa là chuyển động đều.

b. Vận tốc trung bình của vận động viên trong cả chặng đường đua:

$$\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{1000}{180} \approx 5,56 \text{ m/s}$$

3.6. Một vận động viên đua xe đạp vô địch thế giới đã thực hiện cuộc đua vượt đèo với kết quả như sau (H.3.2):



Hình 3.2

Quãng đường từ A đến B: 45km trong 2 giờ 15 phút.

Quãng đường từ B đến C: 30km trong 24 phút.

Quãng đường từ C đến D: 10km trong $\frac{1}{4}$ giờ.

Hãy tính:

a. Vận tốc trung bình trên mỗi quãng đường.

b. Vận tốc trung bình trên cả quãng đường đua.

Giải

a. Ta có: $v_{AB} = \frac{s_{AB}}{t_{AB}} = \frac{45\text{km}}{2,25\text{h}} = 20\text{km/h}$

$$v_{BC} = \frac{s_{BC}}{t_{BC}} = \frac{30km}{0,4h} = 75km/h$$

$$v_{CD} = \frac{s_{CD}}{t_{CD}} = \frac{10km}{0,25h} = 40km/h$$

b. $vtb = \frac{s_{AB} + s_{BC} + s_{CD}}{t_{AB} + t_{BC} + t_{CD}} = \frac{45 + 30 + 10}{2,25 + 0,4 + 0,25} = 29,31km/h$

3.7. Một người đi xe đạp đi nửa quãng đường đầu với vận tốc v_1 = 12km/h, nửa còn lại với vận tốc v_2 nào đó. Biết vận tốc trung bình trên cả quãng đường là 8km/h. Hãy tính vận tốc v_2.

Giải

$$v_{tb} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{2s_1}{t_1 + t_2} \Rightarrow \frac{t_1 + t_2}{2s_1} = \frac{1}{v_{tb}}$$

$$\text{hay } \frac{t_1}{2s_1} + \frac{t_2}{2s_1} = \frac{1}{v_{tb}} \Rightarrow \frac{t_2}{2s_2} = \frac{1}{v_{tb}} - \frac{t_1}{2s_1}$$

$$\text{hay } \frac{1}{2v_2} = \frac{1}{v_{tb}} - \frac{1}{2v_1} = \frac{1}{8} - \frac{1}{2.12} = \frac{2}{24} = \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow v_2 = 6km/h$$

3.8. Chuyển động nào sau đây là chuyển động đều?

A. Vận động viên trượt tuyết từ dốc núi xuống.

B. Vận động viên chạy 100 m đang về đích.

C. Máy bay bay từ Hà Nội vào TP Hồ Chí Minh.

D. Không có chuyển động nào kể trên là chuyển động đều.

Giải

Không có chuyển động nào kể trên là chuyển động đều.

Đáp án: D

3.9. Một vật chuyển động không đều. Biết vận tốc trung bình của vật trong $\frac{1}{3}$ thời gian đầu bằng 12 m/s ; trong thời gian còn lại bằng 9 m/s. Vận tốc trung bình của vật trong suốt thời gian chuyển động là:

A. 10,5 m/s. B. 10m/s. C. 9,8m/s. D. 11m/s.

Tóm tắt

$$t_1 = \frac{t}{3};\ t_2 = \frac{2t}{3};\ v_1 = 12\ m/s;\ v_2 = 9\ m/s;\ v = ?$$

Giải

Ta có: $s_1 = v_1 t_1 = 12.\frac{t}{3} = 4t$

$$s_2 = v_2 t_2 = 9.\frac{2t}{3} = 6t$$

$$\Rightarrow s = s_1 + s_2 = 10t$$

Vận tốc trung bình của vật trong suốt thời gian chuyển động là: $v = \frac{s}{t} = 10$ m/s

Đáp án: B

3.10. Một ôtô chuyển động trên chặng đường gồm ba đoạn liên tiếp cùng chiều dài. Vận tốc của mỗi xe trên mỗi đoạn là $v_1 = 12$ m/s ; $v_2 = 8$ m/s ; $v_3 = 16$m/s. Tính vận tốc trung bình của ôtô trên cả chặng đường.

Tóm tắt

$$s_1 = s_2 = s_3 = \frac{s}{3};\ v_1 = 12 \text{ m/s};\ v_2 = 8 \text{ m/s};\ v_3 = 16 \text{ m/s};\ v = ?$$

Giải

Ta có:
$$s_1 = v_1 t_1 = 12t_1 = \frac{s}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{s}{36}$$

$$s_2 = v_2 t_2 = 8t_2 = \frac{s}{3} \Rightarrow t_2 = \frac{s}{24}$$

$$s_3 = v_3 t_3 = 16t_3 = \frac{s}{3} \Rightarrow t_3 = \frac{s}{48}$$

Tổng thời gian ôtô đi cả quãng đường đó là:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{s}{36} + \frac{s}{24} + \frac{s}{48}$$

$$\Rightarrow t = \frac{8s + 12s + 6s}{288} = \frac{13s}{144}$$

Vận tốc trung bình của ôtô trên quãng đường MN là:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{144}{13} \approx 11{,}1 \text{ m/s}$$

Đáp số: v = 11,1 m/s

3.11. *Vòng chạy quanh sân trường dài 400 m. Hai học sinh chạy thi cùng xuất phát từ một điểm. Biết vận tốc của các em lần lượt là $v_1 = 4{,}8$m/s và $v_2 = 4$ m/s Tính thời gian ngắn nhất để hai em gặp nhau trên đường chạy.

Tóm tắt

$C = 400$ m ; $v_1 = 4{,}8$m/s và $v_2 = 4$m/s ; $t_{min} = ?$ gặp nhau.

Giải

Vì $v_1 > v_2$ nên điều kiện để hai em gặp nhau trên đường chạy là quãng đường của hai em chạy được là: $s_1 = s_2 + nC$. (1)

Trong đó: $s_1 = v_1t = 4{,}8t$; $s_2 = v_2t = 4t$ (2)

C = chu vi của sân trường ; n = số vòng của em thứ nhất chạy hơn em thứ hai

Thời gian ngắn nhất t_{min} để hai em gặp nhau trên đường chạy thỏa mãn khi

$$n = 1 \quad (3)$$

Do đó từ (1), (2) và (3) ta có:

$$4{,}8t_{min} = 4t_{min} + 400$$

Vậy thời gian ngắn nhất để hai em gặp nhau trên đường chạy là:

$$t_{min} = \frac{400}{0,8} = 500 \text{ s}$$

Đáp số: $t_{min} = 500$ ***s***

3.12. Hà Nội cách Đồ Sơn 120 km. Một ôtô rời Hà Nội đi Đồ Sơn với vận tốc 45km/h. Một người đi xe đạp với vận tốc 15 km/h xuất phát cùng lúc theo hướng ngược lại từ Đồ Sơn về Hà Nội.

a) Sau bao lâu ôtô và xe đạp gặp nhau?

b) Nơi gặp nhau cách Hà Nội bao xa?

Tóm tắt

$s = 120$ km; $v_1 = 45$ km/h ; $v_2 = 15$ km/h ; $t_1 = t_2 = t$; $s_1 + s_2 = s$

a) $t = ?$; b) $s_1 = ?$

Giải

a) Quãng đường ô tô đi từ Hà nội tới lúc gặp xe đạp là: $s_1 = v_1.t_1 = 45t$ (1)

Quãng đường xe đạp đi từ Đồ Sơn tới lúc gặp ô tô là:

$$S_2 = v_2.t_2 = 15t \quad (1)$$

Thời gian để 2 xe gặp nhau kể từ lúc hai xe khởi hành là:

$$s = s_1 + s_2 = 45t + 15t = 60t = 120 \Rightarrow t = \frac{120}{60} = 2 \text{ h}$$

b) Nơi gặp nhau cách Hà Nội là: $S_1 = 45t = 45.\ 2 = 90$ km

Đáp số: a) 2 h; b) 90 km

3.13. Một vận động viên đua xe đạp định hình trên chặng đường AB gồm 3 đoạn: đường bằng, leo dốc và xuống dốc.

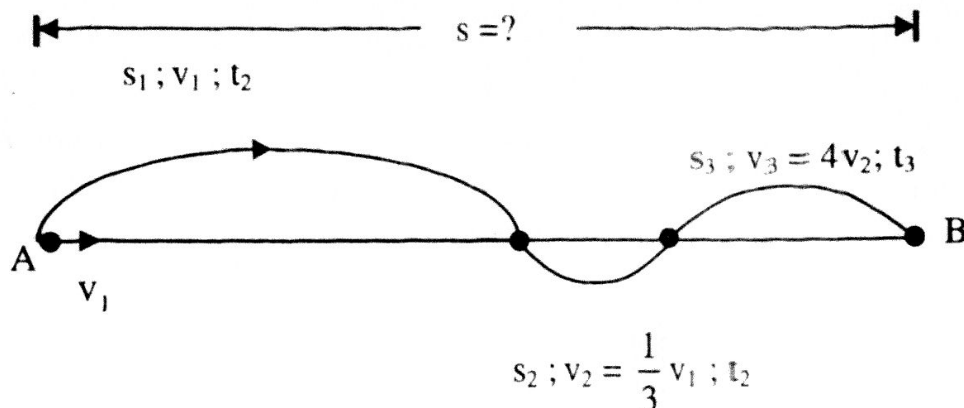
Trên đoạn đường bằng, xe chạy với vận tốc 45 km/h trong 20 phút. Trên đoạn leo dốc xe chạy hết 30 phút, xuống dốc hết 10 phút. Biết vận tốc trung bình khi leo dốc bằng $\frac{1}{3}$ vận tốc trên đường bằng ; vận tốc lúc xuống dốc gấp bốn lần vận tốc khi lên dốc. Tính độ dài của cả chặng đường AB.

Tóm tắt

$$AB = s = s_1 + s_2 + s_3 \text{ ; } v_1 = 45 \text{ km/h ; } t_1 = 20 \text{ phút} = \frac{1}{3} \text{ h}$$

$$t_2 = 30 \text{ phút} = \frac{1}{2} \text{h ; } t_3 = 10 \text{ phút} = \frac{1}{6} \text{ h; } v_2 = \frac{1}{3} v_1 \text{ ; } v_3 = 4v_2$$

$s = ?$



Giải

Quãng đường người đó đi được trong chặng đường bằng là:

$$s_1 = v_1t_1 = 45.\frac{1}{3} = 15 \text{ km}$$

Quãng đường người đó đi trong chặng đường leo dốc là:

$$s_2 = v_2t_2 = \frac{1}{3}.v_1.t_2 = \frac{1}{3}.45.\frac{1}{2} = 7,5 \text{ km}$$

Quãng đường người đó đi trong chặng đường xuống dốc là:

$$s_3 = v_3t_3 = 4v_2.t_3 = 4\frac{1}{3}.v_1.t_3 = 4\frac{1}{3}.45.\frac{1}{6} = 10 \text{ km}$$

Tổng độ dài của cả chặng đường AB là:

$$s = s_1 + s_2 + s_3 = 32,5 \text{ km}.$$

Đáp số: ***$s = 32,5$ km***

3.14. * Hai bến M, N cùng ở bên một bờ sông và cách nhau 120 km. Nếu canô đi xuôi dòng từ M đến N thì mất 4h. Nếu canô chạy ngược dòng từ N về M với lực kéo của máy như khi xuôi dòng thì thời gian chay tăng thêm 2h.

a) Tìm vận tốc của canô, của dòng nước?

b) Tìm thời gian canô tắt máy đi từ M đến N?

Tóm tắt

$MN = s = s_1 = s_2 = 120$ km

$v_1 = v_C + v_n$; $t_1 = 4$ h ; $v_2 = v_C - v_n$; $t_2 = t_1 + 2 = 6$ h

a) $v_C = ?$; $v_n = ?$; b) $v_3 = v_n$; $t_3 = ?$

Giải

a) Ta có: $s_1 = v_1.t_1 = 4(v_C + v_n)$ (1)

$s_2 = v_2.t_2 = 6(v_C - v_n)$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $4(v_C + v_n) = 6(v_C - v_n) \Rightarrow v_n = 0,2v_C$ (3)

Mặt khác: $s_1 = v_1.t_1 = 4(v_C + v_n) = 4,8v_C = 120$

Vậy vận tốc của canô bằng:

$$v_C = 25 \text{ km/h}$$

Vận tốc của dòng nước bằng:

$$v_n = 0,2v_C = 0,2.25 = 5 \text{ km/h}$$

b) Khi canô tắt máy đi từ M đến N thì nó sẽ chuyển động với vận tốc bằng vân tốc của dòng nước nên được tính bởi công thức:

$$s = v_3.t_3 = v_n.t_3 = 5t_3$$

$$t_3 = \frac{s}{5} = \frac{120}{5} = 24 \text{ h}$$

Đáp số: a) $v_C = 25$ km/h; $v_n = 5$ km/h; b) $t_3 = 24$ h

3.15. * Đoàn tàu bắt đầu vào ga chuyển động chậm dần. Một người quan sát đứng bên đường thấy toa số 6 qua trước mặt trong 9 giây. Biết thời gian toa sau qua trước mặt người quan sát nhiều hơn toa liền trước là 0,5 giây và chiều dài mỗi toa là 10 m.

a) Tìm thời gian toa thứ nhất qua trước mát người quan sát.

b) Tính vận tốc trung bình của đoàn tàu sáu toa lúc vào ga.

Tóm tắt

$l_1 = l_2 = ... = l_6 = l = 10$ m; $t_6 = 9$ s; $t_{n+1} = t_n + 0,5$;

a) $t_1 = ?$; $v = ?$

Giải

a) Theo đề ta có:

$$t_2 = t_1 + 0,5 \; ; \; t_3 = t_1 + 2 \, . \, 0,5 \; ; ... \; ; \; t_6 = t_1 + 5 \, . \, 0,5 = t_1 + 2,5$$

Vậy thời gian toa thứ nhất qua trước mặt người quan sát là:

$$t_1 = t_6 - 2,5 = 9 - 2,5 = 6,5 \text{ s}$$

b) Vận tốc trung bình của đoàn tàu sáu toa lúc vào ga là:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{6l}{t_1 + ... + t_6} = \frac{6.10}{6,5 + 7 + 7,5 + 8 + 8,5 + 9} \approx 1,3 \text{ m/s}$$

Đáp số: a) 6,5 s; b) 1,3 m/s

3.16. * Ôtô đang chuyển động với vận tốc 54 km/h, gặp đoàn tàu đi ngược chiều. Người lái xe thấy đoàn tàu đi lướt qua trước mặt mình trong thời gian 3 giây. Biết vận tốc của tàu là 36 km/h.

a) Tính chiều dài đoàn tàu.

b) Nếu ôtô chuyển động đuổi theo đoàn tàu thì thời gian để ôtô vượt hết chiều dài của đoàn tàu là bao nhiêu? Coi vận tốc tàu và ôtô không thay đổi.

Tóm tắt

$\overrightarrow{v_1} \uparrow\downarrow \overrightarrow{v_2}$; $v_1 = 54$ km/h $= 15$m/s ; $t_1 = 3$ s ; $v_2 = 36$ km/h $= 10$ m/s

a) $v_2 = ?$ b) $\overrightarrow{v_1} \uparrow\uparrow \overrightarrow{v_2}$; $t_2 = ?$

Giải

a) Gọi l là chiều dài của đoàn tàu.

Xe ôtô và đoàn tàu chạy ngược chiều nhau, nên ta có chiều dài của đoàn tàu là:

$$l = (v_1 + v_2) \, t_1 = (15 + 10). \, 3 = 75 \text{ m}$$

b) Nếu ô tô chuyển động đuổi theo đoàn tàu thì thời gian để ôtô vượt hết chiều dài của đoàn tàu là:

$$l = (v_1 - v_3) \, t_2 = (15 - 10) \, t_2 = 5t_2 = 75 \Rightarrow t_2 = 15 \text{ s}$$

Đáp số: a) $l = 75$ m; b) $t_2 = 15$ s

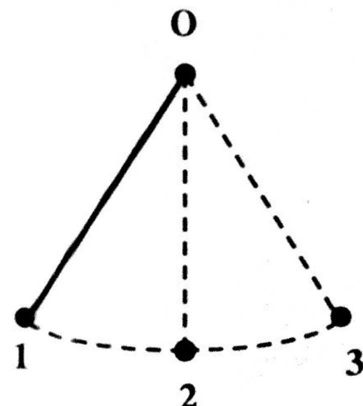
3.17. Chuyển động "lắc lư" của con lắc đồng hồ (Hình 3.3) là chuyển động:

A. Thẳng đều.

B. Tròn đều.

C. Không đều, từ vị trí 1 đến vị trí 2 là nhanh dần, còn từ vị trí 2 đến vị trí 3 là chậm dần.

D. Không đều, từ vị trí 1 đến vị trí 2 là chậm dần, còn từ vị trí 2 đến vị trí 3 là nhanh dần.



Hình 3.3

Giải

Chuyển động "lắc lư" của con lắc đồng hồ trên hình 3.3 là chuyển động không đều, từ vị trí 1 đến vị trí 2 là nhanh dần, còn từ vị trí 2 đến vị trí 3 là chậm dần

Đáp án: C

3.18. Một xe mô tô đi trên đoạn đường thứ nhất dài 2 km với vận tốc 36 km/h, trên đoạn đường thứ hai dài 9 km với vận tốc 15 m/s và tiếp đến đoạn đường thứ ba dài 5 km với vận tốc 45 km/h. Vận tốc trung bình của mô tô trên toàn bộ quãng đường là

A. 21 km/h B. 48 km/h C. 45 km/h D. 37 km/h

Tóm tắt

$s_1 = 2$ km ; $s_2 = 9$ km ; $s_3 = 5$ km

$v_1 = 36$ km/h ; $v_2 = 15$ m/s $= 54$ km/h ; $v_3 = 45$ km/h. $v_{TB} = ?$

Giải

Thời gian ôtô đi trên đoạn đường thứ nhất là: $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$ h

Thời gian ôtô đi trên đoạn đường thứ hai là: $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{9}{54} = \frac{1}{6}$ h

Thời gian ôtô đi trên đoạn đường thứ ba là: $t_3 = \frac{s_3}{v_3} = \frac{5}{45} = \frac{1}{9}$ h

Thời gian ôtô đi cả quãng đường s là: $t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{1}{18} + \frac{1}{6} + \frac{1}{9} = \frac{1}{3}$ h

Tổng quãng đường s là: $S = s_1 + s_2 + s_3 = 2 + 9 + 5 = 16$ km

Vận tốc trung bình của ôtô là: $v_{TB} = \frac{s}{t} = 48$ km/h.

Đáp án: B

3.19. * Một đoàn tàu chuyển động thẳng đều với vận tốc 36 km/h, người soát vé trên tàu đi về phía đầu tàu với vận tốc 3km/h. Vận tốc của người soát vé so với đất là

A. 33km/h B. 39km/h C. 36km/h D. 30km/h

Tóm tắt

$\overrightarrow{v_{21}} \uparrow\uparrow \overrightarrow{v_1}$; $v_1 = 36$ km/h ; $v_{21} = 3$ km/h ; $v_2 = ?$

Giải

Gọi v_1 là vận tốc của đoàn tàu so với mặt đất ; v_2 là vận tốc của người soát vé so với đầu tàu; v_{21} là vận tốc của người soát vé so với đất

Vì người soát vé chuyển động cùng chiều với chiều chuyển động của đoàn tàu, nên ta có: $\overrightarrow{v_{21}} \uparrow\uparrow \overrightarrow{v_1}$.

Mặt khác: $\overrightarrow{v_2} = \overrightarrow{v_{21}} + \overrightarrow{v_1}$. Do đó, vận tốc của người soát vé so với đất là:

$$V_2 = v_{21} + v_1 = 36 + 3 = 39 \text{ km/h}$$

Đáp án: B

Bài 4 : BIỂU DIỄN LỰC

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. ***Khái niệm Lực***

Lực là một đại lượng đặc trưng cho sự tác dụng của vật này lên vật khác có thể làm biến dạng vật hay thay đổi chuyển động của vật.

2. ***Biểu diễn lực***

Lực là một đại lượng véc tơ được biểu diễn bằng một mũi tên có:

+ Gốc là điểm đặt của lực.

+ Phương ,chiều trùng với phương , chiều của lực.

+ Độ dài biểu thị cường độ (độ lớn) của lực theo tỉ xích cho trước.

3. ***Đơn vị của lực:*** N (Niutơn)

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ ***C1:*** Hãy mô tả thí nghiệm trong hình 4.1 và hiện tượng trong hình 4.2 SGK và nêu tác dụng của lực trong từng trường hợp.

Trả lời

+ Hình 4.1: Đưa nam cham vĩnh cửu lại gần chiếc xe đồ chơi, trên xe có đặt một thỏi sắt. Nam châm hút thỏi sắt và kéo chiếc xe chạy lại gần thỏi sắt. Lực tác dụng trong trường hợp này là lực hút giữa nam châm và thỏi sắt.

+ Hình 4.2: Trái banh bị cây vợt tác dụng lực vào thì bị biến dạng và bay đi (tức bị thay đổi vận tốc). Lực tác dụng trong trường hợp này là lực đẩy giữa vợt và trái banh.

▪ ***C2:*** Biểu diễn những lực sau đây:

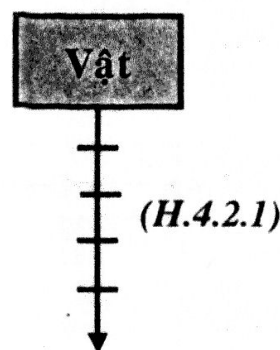
Trọng lực của một vật có khối lượng 5 kg là 50 N (tỉ xích 0,5 cm ứng với 10N)

Lực kéo 15000 N (tỉ xích 1cm ứng với 5000 N).

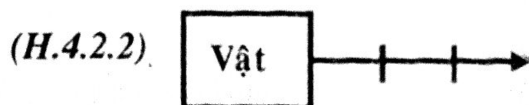
Trả lời

+ Biểu diễn: Trọng lực của một vật có khối lượng 5 kg là 50 N (tỉ xích 0,5 cm ứng với 10N) (Hình 4.2.1)

+ Biểu diễn lực kéo 15000 N (tỉ xích 1cm ứng với 5000 N): (Hình 4.2.2)



(H.4.2.1)

(H.4.2.2)


▪ ***C3:*** Diễn tả bằng lời các yếu tố của các lực vẽ ở hình 4.4 SGK.

Trả lời

a) + Điểm đặt: tại A.
   + Phương: thẳng đứng ; Chiều: hướng lên.
   + Cường độ: 20 N.

b) + Điểm đặt: tại B.
   + Phương: nằm ngang ; Chiều : từ trái sang phải.
   + Cường độ: 30 N.

c) + Điểm đặt: tại C.

+ Phương: Nghiêng một góc 30^0 so với phương nằm ngang; Chiều: hướng lên.

+ Cường độ: 30 N.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

4.1. Khi chỉ có một lực tác dụng lên vật thì vận tốc của vật sẽ như thế nào? Hãy chọn câu trả lời ***đúng nhất***.

A. Vận tốc không thay đổi.

B. Vận tốc tăng dần.

C. Vận tốc giảm dần.

D. Có thể tăng dần và cũng có thể giảm dần.

Đáp án: D

4.2. Nêu hai ví dụ chứng tỏ lực làm thay đổi vận tốc, trong đó một ví dụ lực làm tăng vận tốc, một ví dụ lực làm giảm vận tốc.

Trả lời

❖ Ví dụ lực làm tăng vận tốc:

Cầu thủ đá vào trái banh đang nằm yên trên sân là trái banh bay đi.

❖ Ví dụ lực làm giảm vận tốc:

Người lái xe hơi đạp thắng (phanh) làm xe chuyển động chậm dần và dừng lại.

4.3. Điền từ thích hợp vào chỗ trống:

Khi thả vật rơi, do sức................................vận tốc của vật...........................

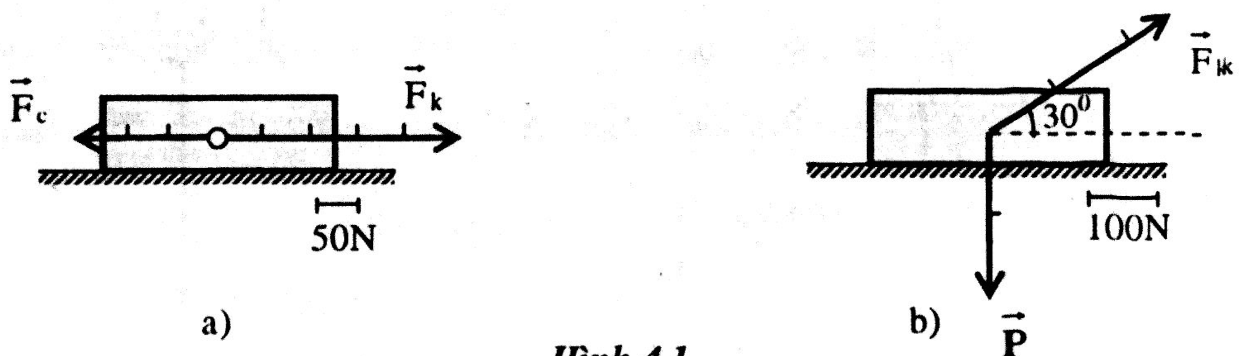
Khi quả bóng lăn vào bãi cát, do..................của cát nên vận tốc của bóng bị..............................

Giải

❖ Hút trái đất, tăng dần

❖ Lực ma sát, giảm dần.

4.4. Diễn tả bằng lời các yếu tố của các lực vẽ ở hình 4.1a, b SBT:



Hình 4.1

Trả lời

▪ Diễn tả bằng lời các yếu tố của các lực vẽ ở hình 4.1 SBT

a)

❖ $\vec{F_C}$:

+ Phương: nằm ngang ; Chiều: từ phải sang trái.

+ Cường độ: 150 N

❖ $\overrightarrow{F_K}$

+ Phương: nằm ngang ; Chiều: từ trái sang phải.

+ Cường độ: 250 N

b)

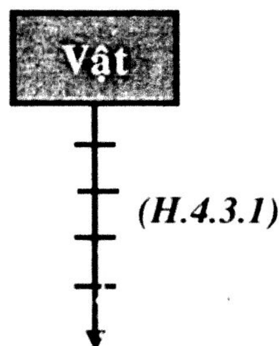
❖ $\vec{P}$

+ Phương: thẳng đứng ; Chiều: hướng xuống.

+ Cường độ: 200 N.

+ Phương: Nghiêng một góc 30^0 so với phương nằm ngang; Chiều: hướng lên.

+ Cường độ: 300 N



(H.4.3.1)

4.5. Biểu diễn các vectơ lực sau đây:

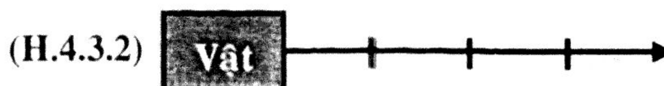
a. Trọng lực của một vật là 1 500N (tỉ xích tùy chọn).

b. Lực kéo một sà lan là 2 000N theo phương ngang, chiều từ trái sang phải, tỉ xích 1cm ứng với 500N.

Trả lời

+ Biểu diễn: trọng lực của một vật 1 500 N (tỉ xích 0,5 cm ứng với 300N) (Hình 4.3.1)

+ Biểu diễn lực kéo một sà lan 2 000 N (tỉ xích 1cm ứng với 500 N): (Hình 4.3.2)

(H.4.3.2) 

4.6. Khi bắn tên, dây cung tác dụng lên mũi tên lực F = 100 N. Lực này được biểu diễn bằng vectơ lực $\vec{F}$, với tỉ lệ xích 0,5 cm ứng với 50 N. Trong hình 4 sau (H4.2 trang 13 SBT), hình nào vẽ đúng lực F?

Giải

Trong hình 4.2 trang 13 SBT, hình vẽ đúng lực F là hình 4.2.D

Đáp số: D

4.7. Một ôtô đang chuyển động thẳng đều với vận tốc v. Nếu tác dụng lên ôtô lực F theo hai tình huống minh họa trong hình a và b (H.4.3 trang 13 SBT) thì vận tốc của ôtô thay đổi như thế nào?

A. Trong tình huống a vận tốc tăng, trong tình huống b vận tốc giảm.

B. Trong tình huống a vận tốc giảm, trong tình huống b vận tốc giảm.

C. Trong tình huống a vận tốc tăng, trong tình huống b vận tốc tăng.

D. Trong tình huống a vận tốc giảm, trong tình huống b vận tốc tăng.

Giải

Nếu lực tác dụng $\vec{F}$ cùng phương chiều với vận tốc $\vec{v}$ thì xe sẽ chuyển động với vận tốc tăng và ngược lại thì vận tốc sẽ giảm.

Vậy trên hình 4.3 trang 13 SBT thì vận tốc của ôtô trong tình huống a vận tốc giảm, rong tình huống b vận tốc tăng.

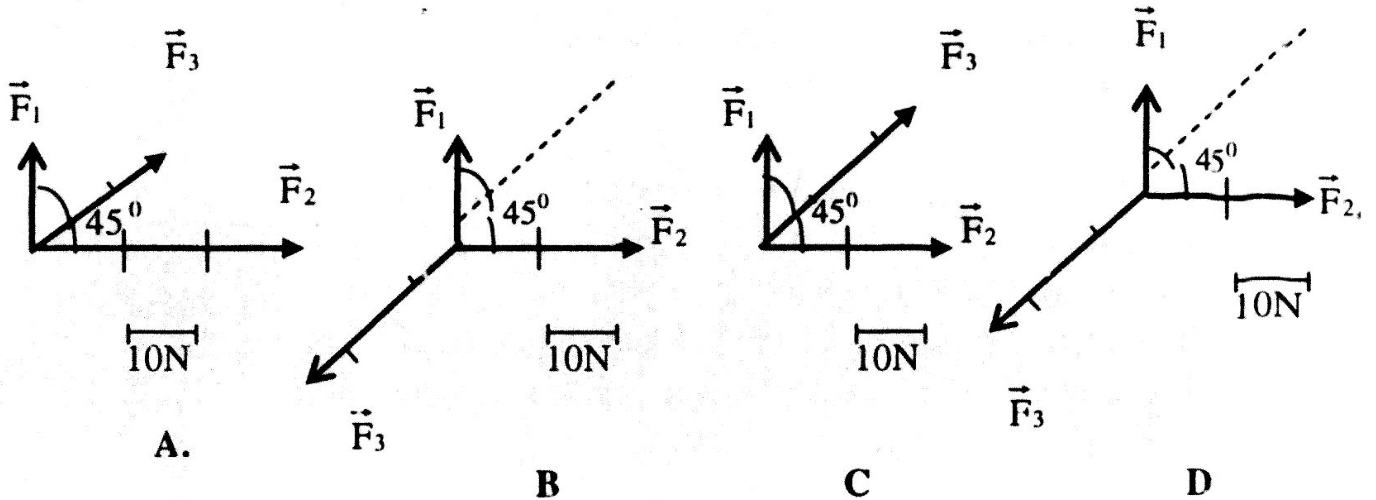
Đáp án: D

4.8. Hình nào trong hình 4.4 biểu diễn đúng các lực:

F_1 có: điểm đặt A: phương thẳng đứng ; chiều từ dưới lên ; cường độ 10N ;

F_2 có: điểm đặt A: phương nằm ngang ; chiều từ trái sang phải ; cường độ 20N ;

F_3 có: điểm đặt A: phương tạo với F_1, F_2 các góc giống nhau và bằng 45^0 ; chiều hướng xuống dưới ; cường độ 30N.



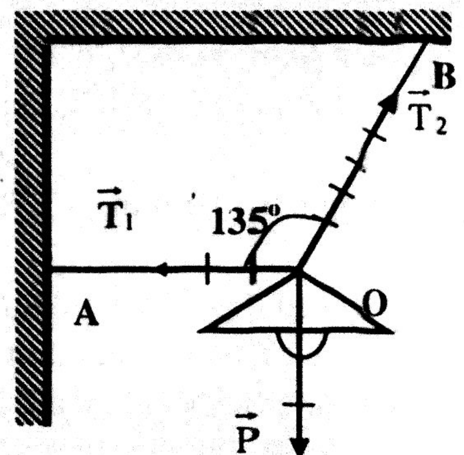
Hình 4.4

Giải

Trong hình 4.4, hình biểu diễn đúng các lực là hình 4.4D.

Đáp án: D

4.9. Đèn treo ở góc tường được giữ bởi hai sợi dây OA, OB (Hình 4.5). Trên hình có biểu diễn các vectơ lực tác dụng lên đèn. Hãy diễn tả bằng lời các yếu tố đặc trưng của các lực đó.



Hình 4.5

Giải

Trên hình 4.5. các yếu tố đặc trưng của các lực đó là:

- Lực căng dây T_1: Gốc tại O, phương nằm ngang trùng với dây OA, chiều từ phải qua trái, độ lớn bằng 150 N
- Lực căng dây T_2: Gốc tại O, phương xiên một góc 135^0 so với lực căng dây T_1, chiều từ dưới hướng lên, độ lớn bằng $150\sqrt{2}$ N
- Trọng lực P: Gốc tại O, phương thẳng đứng, chiều hướng xuống, độ lớn bằng 150 N.

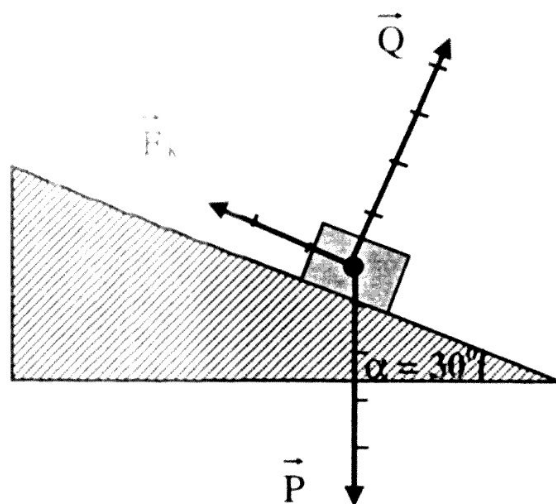
4.10. Kéo vật có khối lượng 50 kg trên mặt phẳng nghiêng 30^0. Hãy biểu diễn 3 lực sau đây tác dụng lên vật bằng các vectơ lực:

- Trọng lực $\vec{P}$.

- Lực kéo $\vec{F_k}$ song song với mặt phẳng nghiêng, hướng lên trên, có cường độ 250N.

- Lực $\vec{Q}$ đỡ vật có phương vuông góc với mặt nghiêng, hướng lên trên, có cường độ 430N.

Chọn tỉ lệ xích 1cm ứng với 100N.



Hình 4.6

Giải

Ta có: P = 10m = 10. 50 = 500 N

Hình 4.6. biểu diễn 3 lực $\vec{P}$, $\vec{F_k}$ và $\vec{Q}$ tác dụng lên vật bằng các vectơ lực.

4.11. Dùng búa nhổ đinh khỏi tấm ván. Hình nào trong hình 4.6 trang 15 SBT biểu diễn đúng lực tác dụng của búa lên đinh?

Giải

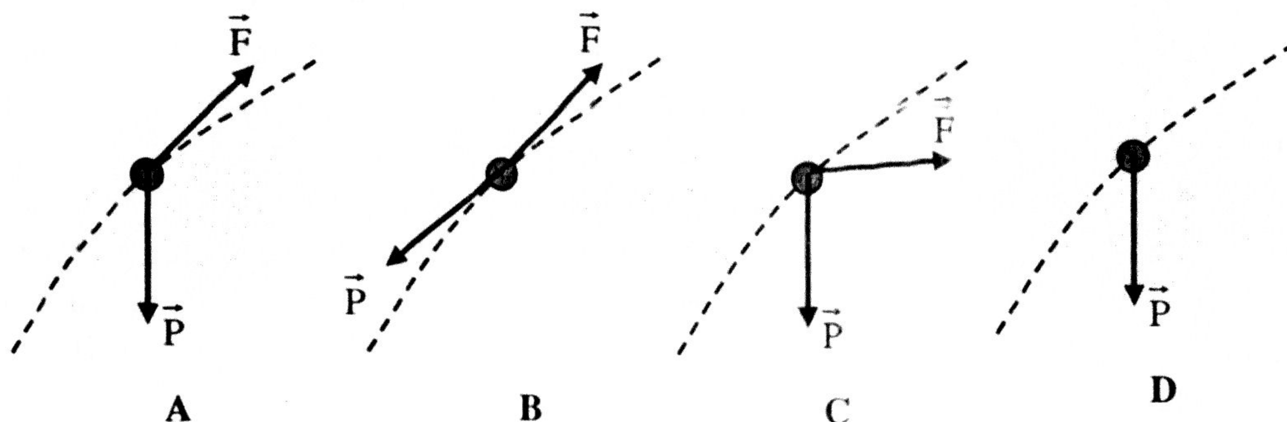
Hình 4.6.C trang 15 SBT biểu diễn đúng lực tác dụng của búa lên đinh.

Đáp án: C

4.12. Một hòn đá bị ném xiên đang chuyển động cong. Hình nào trong hình 4.7 trang 15 SBT biểu diễn đúng lực tác dụng lên hòn đá (Bỏ qua sức cản của môi trường).

Giải

Ngay thời điểm hòn đá bị ném xiên, nó được truyền một vận tốc $\vec{v}$ hướng xiên và chuyển động trên một quĩ đạo cong với phương của $\vec{v}$ luôn tiếp tuyến với quĩ đạo của chuyển động. Trong khi hòn đá đang chuyển động cong nếu bỏ qua sức cản của môi trường thì chỉ có duy nhất trọng lực $\vec{P}$ tác dụng vào hòn đá. Vậy hình 4.7.D biểu diễn đúng lực tác dụng lên hòn đá.



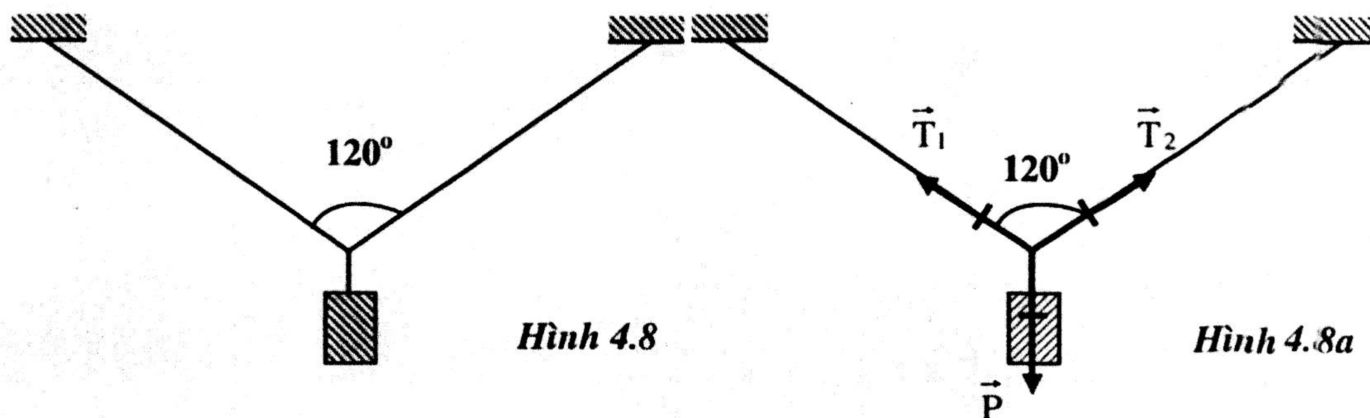
Hình 4.7

Đáp án: D

4.13. Biểu diễn các vectơ lực tác dụng tác dụng lên vật được treo bởi hai sợi dây giống hệt nhau, có phương hợp với nhau một góc 120^0 (Hình 4.8). Biết sức căng của các sợi dây là bằng nhau và bằng trọng lượng của vật là 20N. Chọn tỉ lệ xích 1cm = 10N.

Giải

Hình 4.8a. Biểu diễn các vectơ lực tác dụng tác dụng lên vật.



Bài 5 : CÂN BẰNG LỰC

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Hai lực cân bằng

Hai lực cân bằng là 2 lực cùng đặt lên 1 vật, có cường độ bằng nhau, cùng phương và ngược chiều nhau.

+ Dưới tác dụng của các lực cân bằng, một vật đang đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên ; đang chuyển động sẽ chuyển động thẳng đều.

2. Quán tính

Tính chất **giữ nguyên vận tốc** của vật khi **không có lực tác dụng** gọi là **quán tính**.

Khi có lực tác dụng, mọi vật không thể thay đổi vận tốc đột ngột được vì có quán tính.

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ ***C1:*** Hãy kể tên và biểu diễn các lực tác dụng lên quyển sách, quả cầu, quả bóng có trọng lượng lần lượt là 3N; 0,5N; 5N, bằng các vectơ lực. Nhận xét về điểm đặt, cường độ, phương, chiều của hai lực cân bằng

Trả lời

+ Lực tác dụng lên cuốn sách gồm 2 lực cân bằng nhau: trọng lực và phản lực của mặt bàn. Hai lực đều có cùng điểm đặt trên cuốn sách ; Cùng phương thẳng đứng, cường độ bằng nhau và ngược chiều: trọng lực hướng xuống , phản lực hướng lên.

+ Lực tác dụng lên quả cầu gồm 2 lực cân bằng nhau: trọng lực và lực căng của sợi dây. Hai lực đều có cùng điểm đặt trên quả cầu; Cùng phương thẳng đứng, cường độ bằng nhau và ngược chiều: trọng lực hướng xuống, lực căng dây hướng lên.

+ Lực tác dụng lên trái bóng gồm 2 lực cân bằng nhau: trọng lực và phản lực của mặt sàn: Hai lực đều có cùng điểm đặt trên trái bóng; Cùng phương thẳng

đứng, cường độ bằng nhau và ngược chiều: trọng lực hướng xuống , phản lực hướng lên.

▪ *C2:* Tại sao quả cầu A ban đầu đứng yên?

Trả lời

Quả cầu A ban đầu đứng yên là do trọng lực tác dụng lên A và lực căng dây cân bằng nhau. Lực căng này cũng cân bằng với trọng lực tác dụng lên B.

▪ *C3:* Đặt thêm một vật nặng A' lên quả cầu A (H.5.3b SGK). Tại sao quả cầu A cùng với A' sẽ chuyển động nhanh dần?

Trả lời

Đặt thêm vật nặng A' thì trọng lực tác dụng lên hệ (A + A') thắng lực căng dây và kéo (A + A') chuyển động nhanh dần đi xuống.

▪ *C4 –5:* Khi quả cầu A chuyển động qua lỗ K thì vật nặng A' bị giữ lại (H.5.3c,d SGK). Lúc này quả cầu A còn chịu tác dụng của những lực nào?

Hãy đo quãng đường đi được của quả cân A sau một khoảng thời gian 2 giây, ghi vào bảng 5.1 SGK và tính vận tốc của A.

Trả lời

Khi quả cân A chuyển động qua lỗ K, A' bị giữ lại thì A chỉ còn chịu tác dụng của 2 lực cân bằng là trọng lực tác dụng lên A và lực căng dây ⇒ A sẽ chuyển động thẳng đều.

▪ *C6:* Búp bê đang đứng yên trên xe. Bất chợt đẩy xe chuyển động về phía trước (H.5.4 SGK). Hỏi búp bê sẽ ngã về phía nào? Tại sao?

Trả lời

Khi đẩy xe chuyển động về phía trước thì búp bê sẽ ngã về phía sau. Vì khi xe chuyển động, chân búp bê chuyển động theo xe, nhưng đầu búp bê theo quán tính còn đứng yên , nên búp bê ngã về phía sau.

▪ *C7:* Đẩy cho xe và búp bê cùng chuyển động rồi bất chợt xe dừng lại. Hỏi búp bê sẽ ngã về phía nào? Tại sao?

Trả lời

Khi xe và búp bê đang chuyển động rồi bất chợt dừng lại, búp bê sẽ ngã về phía trước. Vì khi xe bất chợt dừng lại, chân búp bê cũng dừng lại theo xe, nhưng đầu búp bê theo quán tính còn đang chuyển động , nên búp bê ngã về phía trước.

▪ *C8:* Hãy dùng khái niệm quán tính để giải thích các khái niệm sau đây:

a. Khi ô tô đột ngột rẽ phải, hành khách trên xe bị nghiêng về bên trái.

b. Khi nhảy từ bậc cao xuống, chân ta bị gập lại.

c. Bút tắc mực, ta vẩy mạnh, bút lại có thể viết tiếp được.

d. Khi cán búa lỏng, có thể làm chặt lại bằng cách gõ mạnh đuôi cán xuống đất

e. Đặt một cốc nước lên tờ giấy mỏng. Giật nhanh tờ giấy ra khỏi đáy cốc thì cốc vẫn đứng yên.

Trả lời

a. Khi ôtô đang chuyển động đột ngột rẽ phải, hành khách ngồi trên xe do quán tính vẫn đang chuyển động về phía trước nên bị nghiêng về phía trái xe.

b. Khi nhảy từ trên cao xuống, lúc chạm đất bàn chân ta bị dừng lại đột ngột, nhưng cơ thể theo quán tính vẫn còn chuyển động đi xuống, do đó chân phải gập lại.

c. Bút tắc mực, khi ta vẩy mạnh ngòi bút chuyển động, nhưng cục mực tắc trong ngòi theo quán tính còn đứng yên nên nó bị văng khỏi ngòi, và bút hết tắc.

d. Khi ta gõ mạnh đuôi cán búa xuống đất, cán búa bị dừng đột ngột , nhưng đầu búa theo quán tính vẫn chuyển động đi xuống nên ăn sâu vào cán. Do đó búa chặt lại.

e. Khi giật nhanh tờ giấy mỏng ra khỏi đáy cốc do quán tính cốc không kịp thay đổi trạng thái đang đứng yên của mình. Mặt khác lực kéo của tờ giấy khi đó nhỏ hơn nhiều trọng lực tác dụng lên cốc nên không làm đổ được cốc nước. Do đó, cốc vẫn đứng yên.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

5.1. Cặp lực nào sau đây tác dụng lên một vật làm vật đang đứng yên, tiếp tục đứng yên?

A. Hai lực cùng cường độ, cùng phương.

B. Hai lực cùng phương, ngược chiều.

C. Hai lực cùng phương, cùng cường độ, cùng chiều.

D. Hai lực cùng cường độ, có phương nằm trên cùng một đường thẳng, ngược chiều.

Đáp án: D

5.2. Khi chỉ chịu tác dụng của hai lực cân bằng

A. Vật đang đứng yên sẽ chuyển động nhanh dần.

B. Vật đang chuyển động sẽ dừng lại.

C. Vật đang chuyển động đều sẽ không còn chuyển động đều nữa.

D. Vật đang đứng yên sẽ đứng yên, hoặc vật đang chuyển động sẽ chuyển động thẳng đều mãi.

Đáp án: D

5.3. Hành khách ngồi trên xe ôtô đang chuyển động bỗng thấy mình bị nghiêng người sang trái, chứng tỏ xe

A. Đột ngột giảm vận tốc. B. Đột ngột tăng vận tốc.

C. Đột ngột rẽ sang trái. D. Đột ngột rẽ sang phải.

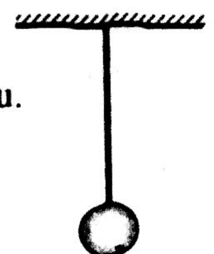
Đáp án: D

5.4. Ta biết rằng, lực tác dụng lên vật làm thay đổi vận tốc của vật. Khi tàu khởi hành, lực kéo đầu máy làm tàu tăng dần vận tốc. Nhưng có những đoạn đường, mặc dù đầu máy vẫn chạy để kéo tàu nhưng tàu không thay đổi vận tốc. Điều này có mâu thuẫn với nhận định trên không? Tại sao?

Giải

Không mâu thuẫn. Vì lúc này các lực tác dụng lên tàu cân bằng nhau.

5.5. Quả cầu nặng 0,2kg được treo vào sợi dây cố định (H.5.1). Hãy biểu diễn các vectơ lực tác dụng lên quả cầu. Chọn tỉ lệ xích 1N ứng với 1cm.



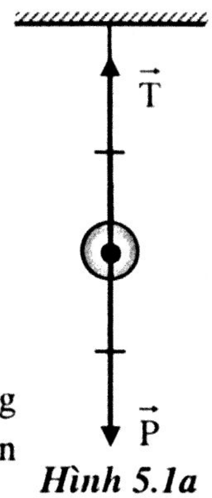
Hình 5.1

Giải

Các lực tác dụng lên quả cầu gồm: Trọng lực $\vec{P}$ tác dụng lên quả cầu cân bằng với lực căng dây $\vec{T}$, nên:

$$T = P = 10m = 2\ N$$

Biểu diễn các vectơ lực tác dụng lên quả cầu như hình 5.1a.



Hình 5.1a

5.6. Một vật 0,5kg đặt trên mặt sàn nằm ngang (H.5.2).

a. Hãy biểu diễn các vectơ lực tác dụng lên vật.

b. Vật được kéo chuyển động thẳng đều trên mặt sàn nằm ngang với lực kéo theo phương nằm ngang có cường độ 2N. Hãy biểu diễn các vectơ lực tác dụng lên vật. Chọn tỉ lệ xích 2N ứng với 1cm

Giải

a. Các lực tác dụng lên vật nặng gồm:

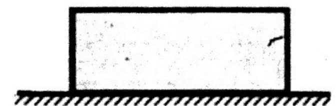
Trọng lực $\vec{P}$ tác dụng lên vật nặng cân bằng với phản lực $\vec{N}$ của mặt sàn, nên:

$$N = P = 10m = 5\ N$$

Biểu diễn các vectơ lực tác dụng lên vật nặng như hình 5.2a tỉ lệ xích 2N ứng với 1cm.

b. Vật được kéo chuyển động thẳng đều trên mặt sàn nằm ngang với lực kéo theo phương nằm ngang có cường độ 2N. Như vậy các lực tác dụng lên vật nặng gồm:

Trọng lực $\vec{P}$ tác dụng lên vật nặng cân bằng với phản lực $\vec{N}$ của mặt sàn, nên:

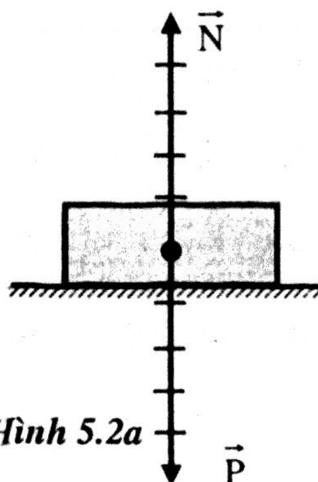

Hình 5.2

$$N = P = 10m = 5\ N$$

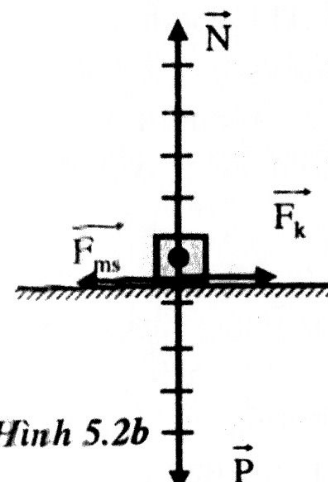
Lực kéo $\vec{F_k}$ cân bằng với lực ma sát $\vec{F_{ms}}$:

$$F_{ms} = F_k = 2\ N$$

Biểu diễn các vectơ lực tác dụng lên vật hình 5.2b, tỉ lệ xích 2N ứng với 1cm.



Hình 5.2a



Hình 5.2b

5.7. Đặt một chén nước trên góc của một tờ giấy mỏng. Hãy tìm cách rút tờ giấy ra mà không làm dịch chén. Giải thích cách làm đó.

Giải

Rút nhanh đột ngột. Vì khi rút nhanh tờ giấy, chén nước do có quán tính nên chưa kịp thay đổi vận tốc ⇒ không dịch chén nước.

5.8. Một con báo đang đuổi riết một con linh dương. Khi báo chuẩn bị vồ mồi thì linh dương nhảy tạt sang một bên và thế là trốn thoát. Em hãy giải thích cơ sở khoa học của biện pháp thoát hiểm này.

Giải

Do quán tính của báo ⇒ khi linh dương tạt sang một bên thì báo vẫn chuyển động theo phương cũ ⇒ linh dương trốn thoát.

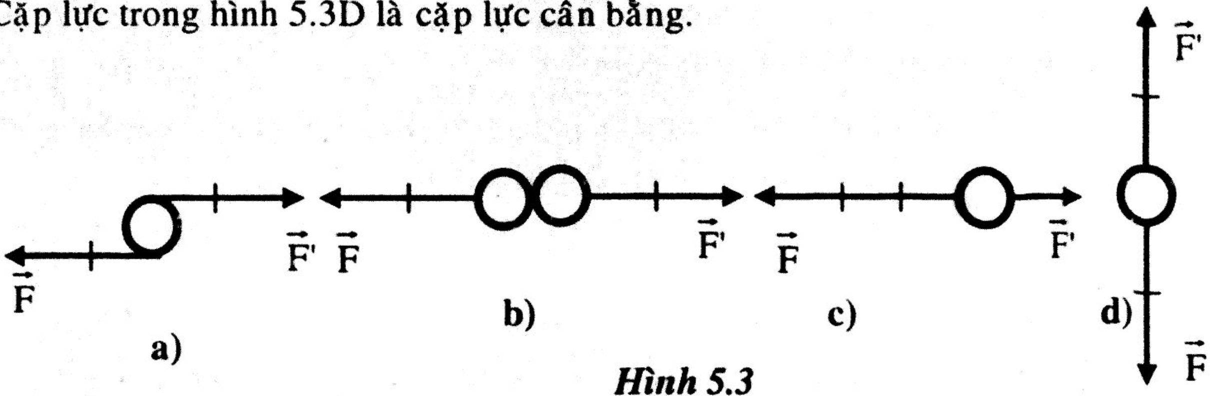
5.9. Cặp lực nào trong hình 5.3 là cặp lực cân bằng?

A. Trong hình a. B. Trong hình a và b.

C. Trong hình c và d. D. Trong hình d.

Giải

Cặp lực trong hình 5.3D là cặp lực cân bằng.



Hình 5.3

Đáp án: D

5.10. Nếu vật chịu tác dụng của các lực không cân bằng, thì các lực này ***không*** thể làm vật

A. đang chuyển động sẽ chuyển động nhanh lên.

B. đang chuyển động sẽ chuyển động chậm lại.

C. đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều.

D. bị biến dạng.

Giải

Nếu vật chịu tác dụng của các lực không cân bằng, thì các lực này ***không*** thể làm vật đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều.

Đáp án: C

5.11. Khi xe đạp, xe máy đang xuống dốc, muốn dừng lại một cách an toàn nên hãm phanh (thắng) bánh nào?

A. Bánh trước.

B. Bánh sau.

C. Đồng thời cả hai bánh.

D. Bánh trước hoặc bánh sau đều được.

Giải

Khi xe đạp, xe máy đang xuống dốc, muốn dừng lại một cách an toàn nên hãm phanh (thắng) đồng thời cả hai bánh.

Đáp án: C

5.12. * Một vật đang chuyển động thẳng đều với vận tốc v dưới tác dụng của hai lực cân bằng F_1 và F_2, theo chiều của lực F_2. Nếu tăng cường độ của lực F_1 thì vật sẽ chuyển động với vận tốc

A. luôn tăng dần.

B. luôn giảm dần.

C. tăng dần đến giá trị cực đại, rồi giảm dần.

D. giảm dần đến giá trị bằng không rồi đổi chiều và tăng dần.

Giải

Vật đang chuyển động thẳng đều với vận tốc v dưới tác dụng của hai lực cân bằng F_1 và F_2, theo chiều của lực F_2. Nếu tăng cường độ của lực F_1 thì lực cản chuyển động của vật sẽ xuất hiện và vật sẽ chuyển động với vận tốc giảm dần đến giá trị bằng không rồi đổi chiều và tăng dần.

Đáp án: D

5.13. Một ôtô khối lượng 2 tấn chuyển động thẳng đều trên đường nằm ngang. Biết lực cản lên ôtô bằng 0,25 lần trọng lượng của xe.

a) Kể các lực tác dụng lên ôtô.

b) Biểu diễn các lực trên theo tỉ xích 0,5cm ứng với 5 000N.

Giải

a) Các lực tác dụng lên ôtô gồm:

▪ Trọng lực P: có phương thẳng đứng, chiều hướng xuống và độ lớn bằng:

$$P = 10m = 10.2000 = 20\ 000\ N.$$

▪ Phản lực N của mặt đường tác dụng lên ô tô cân bằng với trọng lực P nên có phương thẳng đứng, chiều hướng lên và độ lớn bằng:

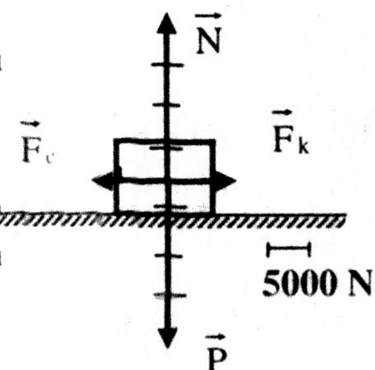
$$N = P = 20\ 000\ N.$$

▪ Lực cản F_C lên ô tô có phương nằm ngang, chiều hướng ngược chiều chuyển động và độ lớn bằng:

$$F_C = 0,25P = 0,25.\ 20\ 000 = 5000\ N$$

▪ Lực kéo F_K của ô tô cân bằng với lực cản F_C, có phương nằm ngang, chiều hướng theo chiều chuyển động và độ lớn bằng:

$$F_K = F_C = 5000\ N$$



b) Hình 5.4. biểu diễn các lực trên theo tỉ xích 0,5 cm ứng với 5 000N.

Hình 5.4

5.14. Vận dụng quán tính để giải thích một số hiện tượng sau:

a) Vì sao trong một số đồ chơi: Ôtô, xe lửa, máy bay không chạy bằng dây cót hay pin, trong đó chỉ có một bánh "đà" khối lượng lớn gắn với bánh xe bằng hệ thống bánh răng. Muốn xe chuyển động chỉ cần xiết mạnh bánh xe xuống mặt bàn vài lần làm bánh "đà" quay rồi buông tay. Xe chạy khá lâu và chỉ dừng lúc bánh đà ngừng quay.

b) Vì sao các vận động viên nhảy dù, nhảy cao, nhảy xa lúc tiếp đất chân đều khuỵu xuống?

c) Vì sao khi ngồi trên máy bay lúc cất cánh hoặc hạ cánh, ngồi trên ôtô đang phóng nhanh phải thắt dây an toàn.

d) Vì sao khi lưỡi cuốc, xẻng, đầu búa bị lỏng cán, người ta chỉ cần gõ mạnh đầu cán còn lại xuống sàn?

Giải

a) Do bánh "đà" khối lượng lớn nên có quán tính lớn. Khi xiết mạnh bánh xe xuống mặt bàn vài lần làm bánh "đà" quay rồi buông tay thì bánh đà theo quán tính sẽ tiếp tục quay và hệ thống bánh răng gắn với bánh xe sẽ làm bánh xe quay theo.

b) Các vận động viên nhảy dù, nhảy cao, nhảy xa lúc tiếp đất chân đều khuỵu xuống vì khi chân tiếp đất đã dừng lại rồi nhưng do theo quán tính toàn bộ cơ thể vẫn tiếp tục chuyển động theo hướng ban đầu, vì vậy các vận động viên phải khuỵu chân để giảm dần tốc độ của cơ thể và dừng lại.

c) Khi ngồi trên máy bay lúc cất cánh hoặc hạ cánh, ngồi trên ôtô đang phóng nhanh phải thắt dây an toàn vì do quán tính hành khách sẽ bị xô về phía sau ngược với chiều chuyển động của máy bay và xe, dễ bị va đập vào thành ghế, bàn....

d) Khi gõ mạnh một đầu cán xuống sàn thì đầu cán đó bị dừng lại đột ngột, nhưng do quán tính lưỡi cuốc, xẻng, đầu búa đang theo đà chuyển động sẽ vẫn tiếp tục đi xuống và ăn sâu vào đầu cán kia.

5.15. Một cục nước đá nằm yên trên mặt bàn trong toa tàu đang chuyển động thẳng đều. Hành khách ngồi cạnh bàn bỗng thấy cục đá trượt đi.

Hỏi:

a) Tàu còn chuyển động thẳng đều nữa không?

b) Nếu cục đá trượt ngược với chiều chuyển động của tàu thì vận tốc tàu tăng hay giảm?

c) Cục đá sẽ chuyển động về phía nào khi vận tốc tàu giảm đột ngột?

d) Trong trường hợp nào, cục đá sẽ trượt về bên trái?

Giải

Một cục nước đá nằm yên trên mặt bàn trong toa tàu đang chuyển động thẳng đều. Hành khách ngồi cạnh bàn bỗng thấy cục đá trượt đi.

a) Tàu không còn chuyển động thẳng đều nữa.

b) Nếu cục đá trượt ngược với chiều chuyển động của tàu thì vận tốc tàu tăng.

c) Cục đá sẽ chuyển động về phía trước (phía đầu tàu) khi vận tốc tàu giảm đột ngột.

d) Cục đá sẽ trượt về bên trái trong trường hợp tàu bị lắc nghiêng về bên phải.

5.16. *Đố vui.* Trên bụng người lực sĩ đặt một tảng đá rất nặng và một chồng gạch (như H.5.4 trang 18 SBT).

Dùng búa tạ đập thật mạnh lên chồng gạch. Chồng gạch vỡ tan còn người lực sĩ vẫn bình yên, vô sự. Tại sao?

Phải đập tạ thế nào mới không gây nguy hiểm cho người lực sĩ?

Giải

▪ Dùng búa tạ đập thật mạnh lên chồng gạch. Chồng gạch vỡ tan còn người lực sĩ vẫn bình yên, vô sự. Là vì lực của búa tác dụng lên chồng gạch sẽ làm chồng gạch và tảng đá chuyển động đi xuống, nhưng vì tảng đá rất nặng nên có

quán tính lớn, nó sẽ sinh ra một phản lực hướng lên khử lực tác dụng của búa truyền tới nó và do đó lực của búa chỉ tác động vào chồng gạch làm chồng gạch bể tan mà không tác động được vào lực sĩ nằm dưới.

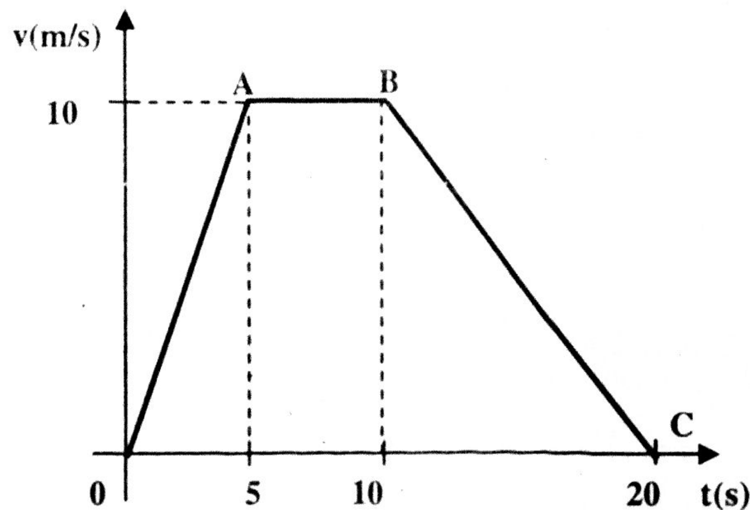
- Để không gây nguy hiểm cho người lực sĩ phải đập búa tạ thật nhanh và nhấc ra liền khỏi chồng gạch, vì có như vậy quán tính của tảng đá mới khử được lực của tạ tác động truyền tới người lực sĩ.

5.17. Một vật chuyển động khi chịu tác dụng của hai lực là lực kéo và lực cản, có đồ thị vận tốc như trên hình 5.5. Sự cân bằng lực xảy ra ở giai đoạn nào của chuyển động?

A. OA. B. AB. C. BC. D. Cả ba giai đoạn.

Giải

Từ đồ thị vận tốc như trên hình 5.5. Sự cân bằng lực xảy ra ở giai đoạn vật chuyển động thẳng đều, tức là có vận tốc không đổi theo thời gian. Đó là chuyển động trong giai đoạn AB.



Hình 5.5

Đáp án: B

5.18. Trong chuyển động được mô tả trên bài 5.17. Chọn nhận xét đúng về tỉ số giữa lực kéo và lực cản $\left(\frac{F_k}{F_c}\right)$.

A. Nhỏ hơn 1 trong giai đoạn AO. B. Lớn hơn 1 trong giai đoạn AB.
C. Lớn hơn 1 trong giai đoạn BC. D. Bằng 1 trong giai đoạn AB.

Giải

Trong chuyển động được mô tả trên bài 5.17:

- Trong giai đoạn OA: vận tốc chuyển động tăng, chuyển động này nhanh dần, lực kéo F_k sẽ lớn hơn lực cản F_C. Do đó, tỉ số giữa lực kéo và lực cản $\left(\frac{F_k}{F_c}\right) > 1$.

- Trong giai đoạn AB: vận tốc chuyển động thẳng đều, lực kéo F_k sẽ cân bằng với lực cản F_C. Do đó, tỉ số giữa lực kéo và lực cản $\left(\frac{F_k}{F_c}\right) = 1$.

▪ Trong giai đoạn BC: vận tốc chuyển động giảm, chuyển động này chậm dần, lực kéo F_k sẽ nhỏ hơn lực cản F_C. Do đó, tỉ số giữa lực kéo và lực cản $\left(\frac{F_k}{F_c}\right) < 1$.

⇒ nhận xét đúng về tỉ số giữa lực kéo và lực cản $\left(\frac{F_k}{F_c}\right)$ là bằng 1 trong giai đoạn AB.

Đáp án: D

BÀI 6: LỰC MA SÁT

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Lực ma sát

Là lực sinh ra khi 1 vật chuyển động trên một vật khác và hướng ngược chiều chuyển động của vật.

2. Lực ma sát trượt

Là lực ma sát sinh ra khi một vật chuyển động trượt trên bề mặt một vật khác.

3. Lực ma sát lăn

Là lực ma sát sinh ra khi một vật lăn trên bề mặt một vật khác.

4. Lực ma sát nghỉ

Là lực xuất hiện giữ cho vật không bị trượt khi vật chịu tác dụng của lực khác.

Lực ma sát có thể có ích hoặc có hại.

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ *C1:* Hãy tìm ví dụ về lực ma sát trượt trong đời sống và trong kĩ thuật.

Trả lời

Ví dụ về lực ma sát trượt trong đời sống và kĩ thuật:

+ Để truyền chuyển động quay của động cơ ra ngoài làm quay các máy công cụ, người ta nối trục quay của động cơ với trục quay của máy bằng dây cuaroa. Nhờ có lực ma sát nghỉ giữa dây cuaroa với vô lăng mà dây cuaroa không bị trượt và làm máy công cụ quay theo động cơ.

+ Khi chuyển các kiện hàng từ trên cao xuống đất bằng mặt phẳng nghiêng, thì giữa kiện hàng và mặt phẳng nghiêng có ma sát trượt.

+ Khi trượt từ trên cầu trượt xuống đất, giữa lưng ta và mặt cầu trượt có ma sát trượt

▪ *C2:* Hãy tìm thêm ví dụ về lực ma sát lăn trong đời sống và kĩ thuật.

Trả lời

Ví dụ về lực ma sát lăn trong đời sống và kĩ thuật:

+ Khi xe ôtô, xe máy , xe đạp... chuyển động trên đường thì giữa bánh xe và mặt đường tồn tại lực ma sát lăn.

+ Khi sơn tường bằng Rulô, giữa rulô với mặt tường có lực ma sát lăn.

▪ *C3:* Trong các trường hợp vẽ ở hình 6.1 (SGK), trường hợp nào có lực ma sát trượt, trường hợp nào có lực ma sát lăn?

Từ hai trường hợp trên em có nhận xét gì về cường độ của lực ma sát trượt và lực ma sát lăn.

Trả lời

Trường hợp a) có lực ma sát trượt và trường hợp b) có lực ma sát lăn. Từ 2 trường hợp trên ta nhận thấy cường độ lực ma sát trượt rất lớn hơn nhiều cường độ lực ma sát lăn.

▪ *C4:* Tại sao trong thí nghiệm trên, mặc dù có lực kéo tác dụng lên vật nặng nhưng vật vẫn đứng yên?

Trả lời

Trong thí nghiệm trên, mặc dù có lực kéo tác dụng lên vật nặng, nhưng lực này bị cân bằng bởi lực ma sát nghỉ, do đó vật vẫn đứng yên.

▪ *C5:* Hãy tìm ví dụ về lực ma sát nghỉ trong đời sống và kĩ thuật.

Trả lời

Ví dụ về lực ma sát nghỉ trong đời sống và trong kỹ thuật:

+ Lực ma sát nghỉ giữa bệ máy tiện, máy khoan... với mặt sàn làm cho các máy có thể đứng cố định trên mặt sàn khi đang tiện , khoan...

+ Giữa bệ súng đại bác với mặt đất có lực ma sát nghỉ, nên khi bắn, đại bác vẫn được giữ cố định trên mặt đất.

+ Nhờ lực ma sát nghỉ giữa bàn chân ta với mặt đất mà ta có thể đứng vững được trên mặt đất.

▪ *C 6:* Hãy nêu tác hại của lực ma sát và các biện pháp làm giảm lực ma sát trong các trường hợp vẽ ở hình 6.3 (SGK)

Trả lời

+ Ở hình (6.3a) sách giáo khoa: lực ma sát giữa xích xe và đĩa xe đạp có tác hại làm mòn nhanh chóng các răng của đĩa và xích xe, đồng thời làm xích xe chuyển động khó (bị gắt). Biện pháp khắc phục bôi trơn bằng nhớt.

+ Ở hình (6.3b) sách giáo khoa: Lực ma sát trượt giữa trục bánh xe với ổ đĩa bánh xe làm bánh xe quay chậm, trục bị bào mòn. Biện pháp khắc phục làm giảm lực ma sát bằng cách gắn ổ bi để chuyển ma sát trượt thành ma sát lăn có cường độ nhỏ hơn ma sát trượt.

+ Ở hình (6.3c) sách giáo khoa: Đẩy thùng đồ trượt trên sàn nhà có ma sát trượt quá lớn, nên đẩy rất khó. Biện pháp khắc phục làm giảm lực ma sát bằng cách đặt thùng hàng lên xe đẩy có bánh xe để chuyển ma sát trượt thành ma sát lăn có cường độ nhỏ hơn ma sát trượt , nên dễ đẩy hơn.

▪ *C7:* Hãy quan sát các trường hợp vẽ ở hình 6.4 (SGK) và tưởng tượng xem nếu không có lực ma sát thì sẽ xảy ra hiện tượng gì? Hãy tìm cách làm tăng lực ma sát trong nhưng trường hợp này.

Trả lời

+ Ở hình (6.4a) sách giáo khoa: Nếu không có lực ma sát thì khi viết bảng phấn không ăn được lên bảng, và ta không viết ra chữ được. Để tăng ma sát ta làm cho mặt bảng tăng độ nhám.

+ Ở hình (6.4b) sách giáo khoa: Nếu không có lực ma sát thì khi xiết bulông, ốc và vít không thể gắn chặt với nhau ; Còn khi đánh diêm thì sẽ không tạo ra lửa được. Để tăng ma sát: đối với bulông thì ta phải làm cho rãnh trên thân ốc và vít sâu thêm; còn đối với bao diêm: phần vỏ quẹt và đầu que diêm phải làm cho nhám.

+ Ở hình (6.4c) sách giáo khoa: Nếu không có lực ma sát thì khi ôtô phanh gấp sẽ không dừng lại được và đâm vào cột đèn hay gốc cây... Để tăng ma sát vỏ bánh xe phải làm nhiều rãnh sâu.

▪ ***C 8:*** Hãy giải thích các hiện tượng sau và cho biết trong các hiện tượng này ma sát có ích hay có hại:

a) Khi đi trên sàn đá hoa mới lau dễ bị ngã

b) Ôtô đi trên đường đất mềm có bùn dễ bị sa lầy

c) Giày đi mãi đế bị mòn

d) Mặt lốp ôtô vận tải phải có khía sâu hơn mặt lốp xe đạp.

e) Phải bôi trơn nhựa thông vào dây cung ở cần kéo nhị (đàn cò)

Trả lời

a) Khi đi trên sàn gỗ, sàn đá hoa mới lau dễ bị ngã, vì khi đó lực ma sát giữa chân ta và sàn nhà giảm. Trong trường hợp này lực ma sát là có lợi, vì nhờ có ma sát ta mới không bị ngã.

b) Ôtô đi trên bùn dễ bị sa lầy, vì lực ma sát giữa bánh xe và mặt đường có bùn nhỏ, bánh xe không bám vào mặt đường được, nên xe bị sa lầy.Trong trường hợp này lực ma sát là có lợi, vì nhờ có ma sát xe mới chuyển động được.

c) Giày đi mãi đế bị mòn là do ma sát giữa mặt đường và đế giày đã bào mòn đế giày. Trong trường hợp này lực ma sát là có hại, vì nó làm cho giày mau hư.

d) Mặt lốp ôtô vận tải phải có khía sâu hơn mặt lốp xe đạp, vì để ôtô và xe đạp chuyển động được trên mặt đường thì giữa lốp xe và mặt đường phải có lực ma sát để bánh xe bám đường. Xe vận tải nặng hơn xe đạp nên cần lực ma sát lớn hơn xe đạp. Do đó mặt lốp ôtô vận tải phải có khía sâu hơn mặt lốp xe đạp. Trong trường hợp này lực ma sát là có lợi, vì nhờ có ma sát xe mới chuyển động được.

e) Bôi nhựa thông vào dây cung ở cần kéo nhị để tăng ma sát trượt, khi kéo đàn cần kéo sẽ cọ sát với dây đờn phát ra âm thanh. Trường hợp này lực ma sát là có lợi.

▪ ***C9:*** Ổ bi có tác dụng gì? Tại sao việc phát minh ra ổ bi lại có ý nghĩa quan trọng đến sự phát triển của khoa học và công nghệ?

Trả lời

Ổ bi có tác dụng biến ma sát trượt thành ma sát lăn và giảm lực ma sát đi nhiều lần. Nhờ có sự phát minh ra ổ bi mà có thể chế tạo được các máy móc có vận tốc quay lớn, các phương tiện giao thông có thể chuyển động với vận tốc lớn.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

6.1. Trường hợp nào sau đây ***không phải*** là lực ma sát?

A. Lực xuất hiện khi lốp xe trượt trên mặt đường.

B. Lực xuất hiện làm mòn đế giày.

C. Lực xuất hiện khi lò xo bị nén hay bị dãn.

D. Lực xuất hiện giữa dây cuaroa với bánh xe truyền chuyển động.

Đáp án: C

6.2. Cách làm nào sau đây giảm được lực ma sát?

A. Tăng độ nhám của mặt tiếp xúc.

B. Tăng lực ép lên mặt tiếp xúc.

C. Tăng độ nhẵn giữa các mặt tiếp xúc.

D. Tăng diện tích bề mặt tiếp xúc.

Đáp án: C

6.3. Câu nào sau đây nói về lực ma sát thì đúng?

A. Lực ma sát cùng hướng với hướng chuyển động của vật.

B. Khi vật chuyển động nhanh dần lên, lực ma sát lớn hơn lực đẩy.

C. Khi một vật chuyển động chậm dần, lực ma sát nhỏ hơn lực đẩy.

D. Lực ma sát trượt cản trở chuyển động trượt của vật này trên mặt vật kia.

Đáp án: D

6.4. Một ôtô chuyển động thẳng đều khi lực kéo của động cơ ôtô là 800N.

a. Tính độ lớn của lực ma sát tác dụng lên các bánh xe ôtô (bỏ qua lực cản của không khí).

b. Khi lực kéo của ôtô tăng lên thì ôtô sẽ chuyển động như thế nào nếu coi lực ma sát là không thay đổi?

c. Khi lực kéo của ôtô giảm đi thì ôtô sẽ chuyển động như thế nào nếu coi lực ma sát là không thay đổi?

Giải

a. Khi ôtô chuyển động thẳng đều thì lực ma sát cân bằng với lực kéo của động cơ ôtô:

$$F_{ms} = F_K = 800N$$

b. Khi lực kéo của ôtô tăng lên thì ôtô sẽ chuyển động nhanh dần nếu coi lực ma sát là không thay đổi.

c. Khi lực kéo của ôtô giảm đi thì ôtô sẽ chuyển động chậm dần nếu coi lực ma sát là không thay đổi.

6.5. Một đầu tàu khi khởi hành cần một lực kéo 10 000N, nhưng khi đã chuyển động thẳng đều trên đường sắt thì chỉ cần một lực kéo 5 000N.

a. Tìm độ lớn của lực ma sát khi bánh xe lăn đều trên đường sắt. Biết đầu tàu có khối lượng 10 tấn. Hỏi lực ma sát này có độ lớn bằng bao nhiêu phần của trọng lượng của đầu tàu?

b. Đoàn tàu khi khởi hành chịu tác dụng của những lực gì? Tính độ lớn của hợp lực làm cho đầu tàu chạy nhanh dần lên khi khởi hành.

Giải

a. Khi tàu chuyển động thẳng đều thì lực ma sát cân bằng với lực kéo của đầu tàu khi đó: $F_{ms} = F_{K2} = 5\ 000N$

Lực ma sát này có độ lớn bằng phần trăm của trọng lượng của đầu tàu:

$$\frac{F_{ms}}{P}.100\% = \frac{5000}{10.10000}.100\ \% = 50\%$$

b. Đoàn tàu khi khởi hành chịu tác dụng của những lực:

Trọng lực $\vec{P}$ tác dụng lên đoàn tàu cân bằng với phản lực $\vec{N}$ của đường ray, lực kéo $\overrightarrow{F_k}$ và lực ma sát $\overrightarrow{F_{ms}}$.

Độ lớn của hợp lực làm cho đầu tàu chạy nhanh dần lên khi khởi hành:

$$F_{hl} = F_{Kl} - F_{ms} = 10\ 000 - 5\ 000 = 5\ 000N$$

6.6. Chọn đáp án đúng. Lực ma sát nghỉ xuất hiện khi

A. quyển sách để yên trên mặt bàn nằm nghiêng.

B. ôtô đang chuyển động, đột ngột hãm phanh (thắng).

C. quả bóng bàn đặt trên mặt nằm ngang nhẵn bóng.

D. xe đạp đang xuống dốc.

Giải

Lực ma sát nghỉ xuất hiện khi quyển sách để yên trên mặt bàn nằm nghiêng.

Đáp án: A

6.7. Một vật đặt trên mặt bàn nằm ngang. Dùng tay búng vào vật để truyền cho nó một vận tốc. Vật sau đó chuyển động chậm dần vì

A. trọng lực.　　　　B. quán tính.

C. lực búng của tay.　　　　D. lực ma sát.

Giải

Một vật đặt trên mặt bàn nằm ngang. Dùng tay búng vào vật để truyền cho nó một vận tốc. Vật sau đó chuyển động chậm dần vì lực ma sát.

Đáp án: D

6.8. Lực ma sát trượt xuất hiện trong trường hợp nào sau đây?

A. Ma sát giữa các viên bi với ổ trục xe đạp, xe máy.

B. Ma sát giữa cốc nước đặt trên mặt bàn với mặt bàn.

C. Ma sát giữa lốp xe với mặt đường khi xe đang chuyển động.

D. Ma sát giữa má phanh với vành xe.

Giải

Lực ma sát trượt xuất hiện trong trường hợp ma sát giữa má phanh với vành xe.

Đáp án: D

6.9. Một vật đang nằm yên trên mặt phẳng nằm ngang, khi tác dụng lên vật một lực có phương nằm ngang, hướng từ trái sang phải, cường độ 2 N thì vật vẫn nằm yên. Lực ma sát nghỉ tác dụng lên vật khi đó có

A. phương nằm ngang, hướng từ phải sang trái, cường độ 2N.

B. phương nằm ngang, hướng từ trái sang phải, cường độ 2N.

C. phương nằm ngang, hướng từ phải sang trái, cường độ lớn hơn 2N.

D. phương nằm ngang, hướng từ trái sang phải, cường độ lớn hơn 2N.

Giải

Khi tác dụng lên vật một lực có phương nằm ngang, hướng từ trái sang phải, cường độ 2 N thì vật vẫn nằm yên. Lực ma sát nghỉ tác dụng lên vật khi đó có phương nằm ngang, hướng từ phải sang trái, cường độ 2 N.

Đáp án: A

6.10. Đặt vật trên một mặt bàn nằm ngang, móc lực kế vào vật rồi kéo sao cho lực kế luôn song song với mặt bàn và vật trượt nhanh dần. Số chỉ của lực kế khi đó

A. bằng cường độ lực ma sát nghỉ tác dụng lên vật.

B. bằng cường độ lực ma sát trượt tác dụng lên vật.

C. lớn hơn cường độ lực ma sát trượt tác dụng lên vật.

D. nhỏ hơn cường độ lực ma sát trượt tác dụng lên vật.

Giải

Khi móc lực kế vào vật rồi kéo sao cho lực kế luôn song song với mặt bàn và vật trượt nhanh dần thì số chỉ của lực kế khi đó lớn hơn cường độ lực ma sát trượt tác dụng lên vật.

Đáp án: C

6.11. Hãy giải thích:

a) Tại sao bề mặt vợt bóng bàn, găng tay thủ môn, thảm rải trên bậc lên xuống thường dán lớp cao su có nổi gai thô ráp?

b) Tại sao phải đổ đất, đá, cành cây hoặc lót ván vào vũng sình lầy để xe vượt qua được mà bánh không bị quay tít tại chỗ?

c) Tại sao phải dùng những con lăn bằng gỗ hay các đoạn ống thép kê dưới những cỗ máy nặng để di chuyển dễ dàng?

d) Tại sao ôtô, xe máy, các máy công cụ, sau một thời gian sử dụng lại phải thay "dầu" định kì?

Giải

a) Bề mặt vợt bóng bàn, găng tay thủ môn, thảm rải trên bậc lên xuống thường dán lớp cao su có nổi gai thô ráp để tăng ma sát nghỉ làm cho bóng bàn khi chạm vợt không bị trượt, giúp tăng khả năng bắt dính bóng của thủ môn và ta không bị trượt khi bước lên xuống bậc thềm.

b) Phải đổ đất, đá, cành cây hoặc lót ván vào vũng sình lầy để tăng ma sát nghỉ, giúp bánh xe bám đường và xe vượt qua được vũng sình lầy mà bánh không bị quay tít tại chỗ.

c) Vì lực ma sát trượt bao giờ cũng lớn hơn lực ma sát lăn (chính xác là hệ số ma sát trượt lớn hơn hệ số ma sát lăn), nên ta phải dùng những con lăn bằng gỗ hay các đoạn ống thép kê dưới những cỗ máy nặng để chuyển lực ma sát giữa bề mặt tiếp xúc của cỗ máy với mặt đường từ ma sát trượt thành lực ma sát lăn giúp cỗ máy nặng di chuyển dễ dàng.

d) Dầu nhớt trong ôtô, xe máy, các máy công cụ ... có tác dụng làm giảm ma sát giữa các bộ phận chuyển động như pit-tông với xi lanh, bi với ổ bi, bạc đạn... Nhưng sau một thời gian sử dụng các chất bẩn sẽ thải vào dầu nhớt , làm cho ma

sát giữa các bộ phận đó tăng lên và do đó các bộ phận này bị bào mòn, chóng hư hỏng. Vì vậy phải thay "dầu" định kì.

6.12. Một con ngựa kéo một cái xe có khối lượng 800 kg chạy thẳng đều trên mặt đường nằm ngang.

a) Tính lực kéo của ngựa biết lực ma sát chỉ bằng 0,2 lần trọng lượng của xe.

b) Để xe bắt đầu chuyển bánh, ngựa phải kéo xe bởi lực bằng 4 000N.

So sánh với kết quả câu 1 và giải thích vì sao có sự chênh lệch này?

Giải

a) Do xe chuyển động thẳng đều nên lực kéo của ngựa cân bằng với lực ma sát.

Do đó: $F_k = F_{ms} = 0{,}2P = 0{,}2.\ 10.\ 800 = 1600$ N

b) Để xe bắt đầu chuyển bánh, ngựa phải kéo xe bởi lực

$$F_k' = 4\,000\text{N} > F_k = 1600 \text{ N}$$

Sở dĩ có sự chênh lệch này là vì khi đó ngoài lực kéo cho xe chuyển động, ngựa phải cung cấp một lực thắng quán tính của xe (tức là thắng lực ma sát nghỉ).

Đáp số: a) F_k =1600 N

6.13. Nhận xét nào sau đây về lực tác dụng lên ôtô chuyển động trên đường là ***sai***?

A. Lúc khởi hành, lực kéo mạnh hơn lực ma sát nghỉ.

B. Khi chuyển động thẳng đều trên đường nằm ngang lực kéo cân bằng với lực ma sát lăn.

C. Để xe chuyển động chậm lại chỉ cần hãm phanh để chuyển lực ma sát lăn thành lực ma sát trượt.

D. Cả ba ý kiến đều sai.

Giải

Lực tác dụng lên ôtô chuyển động trên đường:

▪ Lúc khởi hành, lực kéo mạnh hơn lực ma sát nghỉ.

▪ Khi chuyển động thẳng đều trên đường nằm ngang lực kéo cân bằng với lực ma sát lăn.

▪ Để xe chuyển động chậm lại chỉ cần hãm phanh để chuyển lực ma sát lăn thành lực ma sát trượt.

$\Rightarrow$ Cả A, B, C đều đúng $\Rightarrow$ Câu D sai.

Đáp án: D

6.14. Trường hợp nào sau đây lực ma sát có hại?

A. Khi kéo co, lực ma sát giữa chân của vận động viên với mặt đất, giữa tay của vận động viên với sợi dây kéo.

B. Khi máy vận hành, ma sát giữa các ổ trục các bánh răng làm máy móc sẽ bị mòn đi.

C. Rắc cát trên đường ray khi tàu lên dốc.

D. Rắc nhựa thông vào bề mặt dây cua roa, vào cung dây của đàn vi-ô-lông, đàn nhị (đàn cò).

Giải

Trường hợp lực ma sát có hại là khi máy vận hành, ma sát giữa các ổ trục các bánh răng làm máy móc sẽ bị mòn đi.

Đáp án: B

6.15. Trường hợp nào sau đây lực ma sát *không* phải là lực ma sát lăn.

A. Ma sát giữa các viên bi trong ổ trục quay.

B. Ma sát giữa bánh xe và mặt đường khi đi trên đường.

C. Ma sát giữa các con lăn và mặt đường khi di chuyển vật nặng trên đường.

D. Ma sát giữa khăn lau với mặt sàn khi lau nhà.

Giải

Trường hợp lực ma sát *không* phải là lực ma sát lăn là ma sát giữa khăn lau với mặt sàn khi lau nhà, đó là ma sát trượt.

Đáp án: D

Bài 7: ÁP SUẤT

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Áp lực

Áp lực lên một mặt nào đó là lực ép có phương vuông góc với mặt đó.

2. Áp suất

Áp suất là độ lớn của áp lực trên một đơn vị diện tích của mặt bị ép.

3. Công thức

$$P = \frac{F}{S}$$

p = áp suất ; F: áp lực tác dụng lên mặt bị ép ; S: diên tích mặt bị ép.

4. Đơn vị

$F \rightarrow$ N (Niutơn) ; $S \rightarrow m^2$ (mét vuông)

$p \rightarrow$ Pa (paxcan)

$$1 \text{ Pa} = 1 \frac{N}{m^2}$$

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

- ***C1:*** Trong số các lực được ghi ở dưới hình 7.3a và b (SGK), thì lực nào là áp lực?

Trả lời

Trong số các lực được ghi ở dưới hình 7.3a và b, các lực sau là áp lực:

- Trọng lượng của máy kéo
- Lực của ngón tay tác dụng lên đầu đinh
- Lực của mũi đinh tác dụng lên bảng gỗ.

- ***C2:*** Hãy dựa vào thí nghiệm ở hình 7.4 (SGK) cho biết tác dụng của áp lực phụ thuộc vào những yếu tố nào bằng cách so sánh các áp lực, diện tích bị ép và độ lún của khối kim loại xuống bột hoặc cát mịn của trường hợp (1), với trường hợp (2), của trường hợp (1) với trường hợp (3).

Tìm các dấu "=", ">", "<" thích hợp cho các ô trống của bảng 7.1

Trả lời

Bảng 7.1

Bảng so sánh		
Áp lực (F)	Diện tích bị ép (S)	Độ lún (h)
$F_2 > F_1$	$S_2 = S_1$	$h_2 > h_1$
$F_3 = F_1$	$S_3 < S_1$	$h_3 > h_1$

▪ *C3:* Chọn từ thích hợp cho các chỗ trống của kết luận dưới đây:

Tác dụng của áp lực càng lớn khi áp lực...(1)...và diện tích bị ép càng...(2)...

Trả lời

*Tác dụng của áp lực càng lớn khi áp lực **càng lớn** và diện tích bị ép **càng nhỏ**.*

▪ *C4:* Dựa vào nguyên tắc nào để làm tăng, giảm áp suất? Nêu những ví dụ về việc làm tăng, giảm áp suất trong thực tế.

Trả lời

+ Để làm tăng áp suất, có thể dựa vào nguyên tắc sau: tăng áp lực hoặc giảm diện tích của mặt trên đó có áp lực tác dụng; Hoặc đồng thời tăng áp lực và giảm diện tích của mặt trên đó có áp lực tác dụng.

Ví dụ: Trong thực tế, để tăng áp suất của đinh khi đóng vào một vật nào đó, người ta làm cho đầu đinh nhọn (giảm diện tích tác dụng).

+ Để làm giảm áp suất, có thể dựa vào nguyên tắc sau: giảm áp lực hoặc tăng diện tích của mặt trên đó có áp lực tác dụng hoặc đồng thời giảm áp lực và tăng diện tích của mặt trên đó có áp lực tác dụng.

Ví dụ: để giảm áp suất của các phương tiện nặng (xe tăng, máy kéo, ...) khi di chuyển trên những vùng đất mềm, thay cho các bánh xe , người ta dùng các bản xích để làm tăng diện tích tác dụng của áp lực.

▪ *C5:* Một xe tăng có trọng lượng 340 000N. Tính áp suất của xe tăng lên mặt đường nằm ngang, biết rằng diện tích tiếp xúc của các bản xích với đất là $1{,}5m^2$. Hãy so sánh áp suất đó với áp suất của một ôtô nặng 20 000N có diện tích các bánh xe tiếp xúc với mặt đất nằm ngang là $250cm^2$. Dựa vào kết quả tính toán ở trên, hãy trả lời câu hỏi đã đặt ra ở phần mở bài.

Trả lời

Áp suất của xe tăng tác dụng lên mặt đường:

$$p_{\text{xe tăng}} = \frac{F}{S} = \frac{340000N}{1,5m^2} = 226\,666,67\ N/m^2$$

Áp suất của ôtô tác dụng lên mặt đường:

$$p_{\text{ôtô}} = \frac{F}{S} = \frac{20000N}{0,025m^2} = 800\,000\ N/m^2$$

Như vậy: $p_{\text{ôtô}} > p_{\text{xe tăng}}$.

Trả lời câu hỏi đã đặt ra ở phần mở bài: Tại sao máy kéo nặng nề lại chạy được bình thường trên mặt đất mềm (H.7.1a), còn ôtô nhẹ hơn nhiều lại có thể bị lún bánh và sa lầy trên chính quãng đường này (H.7.1b)?

Đó là do máy kéo chạy trên 2 bản xích có diện tích tiếp xúc với mặt đất lớn hơn nhiều lần diện tích tiếp xúc của 4 bánh xe của ôtô.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

7.1. Trường hợp nào sau đây áp lực của người lên mặt sàn là lớn nhất?

A. Người đứng cả hai chân.

B. Người đứng co một chân.

C. Người đứng cả hai chân nhưng cúi gập xuống.

D. Người đứng cả hai chân nhưng tay cầm quả tạ.

Đáp án: D

7.2. Muốn tăng, giảm áp suất thì phải làm thế nào? Trong các cách sau đây, cách nào là ***không đúng***?

A. Muốn tăng áp suất thì tăng áp lực, giảm diện tích bị ép.

B. Muốn tăng áp suất thì giảm áp lực, tăng diện tích bị ép.

C. Muốn giảm áp suất thì phải giảm áp lực, giữ nguyên diện tích bị ép.

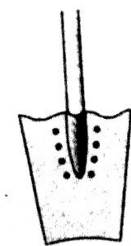
D. Muốn giảm áp suất thì phải giữ nguyên áp lực, tăng diện tích bị ép.

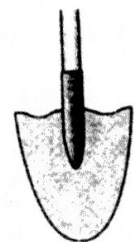
Đáp án: B

7.3. Có hai loại xẻng vẽ ở hình 7.1. Khi tác dụng cùng một lực thì xẻng nào nhấn vào đất được dễ dàng hơn? Tại sao?

Giải

Xẻng 2 vì diện tích tiếp xúc nhỏ hơn $\Rightarrow$ cùng một lực tác dụng áp suất tác dụng vào đất của xẻng 2 lớn hơn.





7.4. Ở cách đặt nào thì áp suất, áp lực của viên gạch ở hình 7.2 là nhỏ nhất, lớn nhất?

Giải

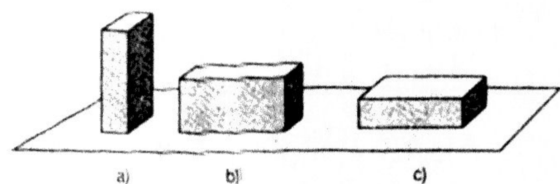
Áp lực tác dụng của viên gạch vào đất trong ba trường hợp bằng nhau: $F_a = F_b = F_c$

Nhưng diện tích tiếp xúc với mặt đất của $S_{a)}$ là nhỏ nhất và $S_{c)}$ là lớn nhất.

Mà áp lực được tính bởi công thức: $P = \dfrac{F_n}{S}$

Do đó, áp lực của viên gạch: $P_{max} = P_{a)}$; $P_{min} = P_{c)}$

7.5. Một người tác dụng lên mặt sàn một áp suất $1{,}7.10^4$ N/m². Diện tích của bàn chân tiếp xúc với mặt sàn là $0{,}03m^2$. Hỏi trọng lượng và khối lượng của người đó?



Hình 7.2

Giải

Trọng lượng của người đó bằng áp lực mà người đó tác dụng lên mặt đất: $P = p.S = 1{,}7.10^4 . 0{,}03 = 510$ N

Khối lượng của người đó: $m = \dfrac{P}{10} = 51kg$

7.6. Đặt một bao gạo 60 kg lên một cái ghế bốn chân có khối lượng 4 kg. Diện tích tiếp xúc với mặt đất của mỗi chân ghế là 8 cm². Tính áp suất các chân ghế tác dụng lên mặt đất.

Giải

Áp suất các chân ghế tác dụng lên mặt đất:

$$P = \frac{10(m + m')}{4S} = \frac{10.(60 + 4)}{4.8.10^{-4}} = 2.10^5 N/m^2$$

7.7. Câu so sánh áp suất và áp lực nào sau đây là đúng?

A. Áp suất và áp lực có cùng đơn vị đo.

B. Áp lực là lực ép vuông góc với mặt bị ép, áp suất là lực ép không vuông góc với mặt bị ép.

C. Áp suất có số đo bằng độ lớn của áp lực trên một đơn vị diện tích.

D. Giữa áp suất và áp lực không có mối liên hệ nào.

Giải

So sánh áp suất và áp lực câu đúng là áp suất có số đo bằng độ lớn của áp lực trên một đơn vị diện tích.

Đáp án: C

7.8. Một áp lực 600N gây áp suất 3 000N/m^2 lên diện tích bị ép có độ lớn

A. 2 000cm^2. B. 200cm^2.

C. 20cm^2. D. 0,2cm^2.

Tóm tắt

F = 600N ; p = 3 000N/m^2 ; S =?

Giải

Diện tích bị ép có độ lớn: $S = \frac{F}{P} = \frac{600}{3000} = 0{,}2\ m^2 = 2000\ cm^2$

Đáp án: A

7.9. Hai người có khối lượng lần lượt là m_1 và m_2. Người thứ nhất đứng trên tấm ván diện tích S_1, người thứ hai đứng trên tấm ván diện tích S_2. Nếu $m_2 = 1{,}2m_1$ và $S_1 = 1{,}2S_2$, thì khi so sánh áp suất hai người tác dụng lên mặt đất, ta có

A. $p_1 = p_2$. B. $p_1 = 1{,}2p_2$.

C. $p_2 = 1{,}44p_1$. D. $p_2 = 1{,}2p_1$.

Tóm tắt

$m_2 = 1{,}2m_1$ và $S_1 = 1{,}2S_2$; $p_1 =?\ p_2$

Giải

Áp lực của mỗi người tác dụng lên tấm ván chính bằng trọng lượng của mỗi người, tức là: $P_1 = 10m_1$; $P_2 = 10m_2$

Áp suất mỗi người tác dụng lên mặt đất là: $p_1 = \frac{P_1}{S_1}$; $p_2 = \frac{P_2}{S_2}$

$$\Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{P_1.S_2}{P_2.S_1} = \frac{m_1.S_2}{m_2.S_1} = \frac{1}{1{,}44} \Rightarrow p_2 = 1{,}44p_1$$

Đáp án: C

7.10. Khi xe máy đang chuyển động thẳng đều trên mặt đường nằm ngang thì áp lực do xe tác dụng lên mặt đất có độ lớn bằng

A. trọng lượng của xe và người đi xe.

B. lực kéo của động cơ xe máy.

C. lực cản của mặt đường tác dụng lên xe.

D. không.

Giải

Khi xe máy đang chuyển động thẳng đều trên mặt đường nằm ngang thì áp lực do xe tác dụng lên mặt đất có độ lớn bằng trọng lượng của xe và người đi xe.

Đáp án: A

7.11. Áp lực của một vật đứng yên trên mặt phẳng nghiêng tác dụng lên mặt phẳng này có cường độ

A. bằng trọng lượng của vật.

B. nhỏ hơn trọng lượng của vật.

C. lớn hơn trọng lượng của vật.

D. bằng lực ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng.

Giải

Áp lực của một vật đứng yên trên mặt phẳng nghiêng tác dụng lên mặt phẳng này có cường độ nhỏ hơn trọng lượng của vật.

Đáp án: B

7.12. Người ta dùng một cái đột để đục lỗ trên một tấm tôn. Nếu diện tích của mũi đột là 0,4mm^2, áp lực búa tác dụng lên đột là 60N, thì áp suất do mũi đột tác dụng lên tấm tôn là:

A. 15N/m^2.	B. 15.10^{7}N/m^2.
C. 15.10^{3}N/m^2.	D. 15.10^{4}N/m^2.

Tóm tắt

$S = 0{,}4mm^2 = 0{,}4.10^{-6}\ m^2$; F = 60 N; p =?

Giải

Áp suất do mũi đột tác dụng lên tấm tôn là:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{60}{0.4.10^{-6}} = 15.10^7\ N/m^2$$

Đáp án: B

7.13. Áp suất ở tâm Trái Đất có trị số vào khoảng 4.10^{11}Pa. Để có áp suất này trên mặt đất phải đặt một vật có khối lượng bằng bao nhiêu lên một mặt nằm ngang có diện tích 1m^2.

Tóm tắt

$S = 1\ m^2$; $p = 4.10^{11}Pa = 4.10^{11}\ N/m^2$; m =?

Giải

Áp lực của vật tác dụng lên mặt đất chính bằng trọng lượng của vật, do đó:

$$P_1 = 10m = p.S$$

Khối lượng của vật đó là: $m = \frac{p.S}{10} = \frac{4.10^{11}.1}{10} = 4.10^{10}\ kg$

Đáp án: m = 4.10^{10} kg

7.14. Tại sao khi trời mưa, đường đất mềm lầy lội, người ta thường dùng một tấm ván đặt trên đường để người hoặc xe đi?

Giải

Khi trời mưa, đường đất mềm lầy lội, người ta thường dùng một tấm ván đặt trên đường để người hoặc xe đi để tăng diện tích S tiếp xúc và giảm áp suất tác dụng lên mặt đường, để tránh sa lầy.

7.15. Tại sao mũi kim thì nhọn còn chân ghế thì không nhọn?

Giải

- Mũi kim dùng để khâu vá nên cần phải có diện tích tiếp xúc với mặt vải càng nhỏ càng tốt, để chỉ cần một lực ấn nhỏ của người khâu, áp lực lên mặt vải đã rất lớn ⇒ kim dễ dàng đâm thủng được vải.
- Còn chân ghế thì cần phải có diện tích tiếp xúc với mặt sàn lớn để tránh làm hư sàn nhà khi có người ngồi lên ghế.

7.16. Một vật khối lượng 0,84kg, có dạng hình hộp chữ nhật, kích thước 5 cm x 6 cm x 7 cm. Lần lượt đặt ba mặt của vật này lên mặt sàn nằm ngang.

Hãy tính áp lực và áp suất vật tác dụng lên mặt sàn trong từng trường hợp và nhận xét về các kết quả tính được.

Tóm tắt

$M = 0{,}84$ kg ; $a_1 = 5$ cm ; $a_2 = 6$ cm ; $a_3 = 7$ cm

$F_1 = ?$; $F_2 = ?$; $F_3 = ?$; $p_1 = ?$; $p_2 = ?$; $p_3 = ?$

Giải

Áp lực của vật tác dụng lên mặt sàn trong ba trường hợp đều bằng nhau và bằng trọng lượng của vật:

$$F_1 = F_2 = F_3 = P = 10m = 10.\,0{,}84 = 8{,}4\ \text{N}$$

Áp suất vật tác dụng lên mặt sàn trong từng trường hợp:

$$p_1 = \frac{P}{S_1} = \frac{P}{a_1^2} = \frac{8{,}4}{(5.10^{-2})^2} = 3\,360\ \text{N/m}^2$$

$$p_2 = \frac{P}{S_2} = \frac{P}{a_2^2} = \frac{8{,}4}{(6.10^{-2})^2} = 2\,333\ \text{N/m}^2$$

$$p_3 = \frac{P}{S_3} = \frac{P}{a_3^2} = \frac{8{,}4}{(7.10^{-2})^2} = 1\,714\ \text{N/m}^2$$

Nhận xét: Do diện tích tiếp xúc với mặt sàn khác nhau nên áp suất trong ba trường hợp đều khác nhau. Diện tích càng lớn thì áp suất càng nhỏ.

Bài 8: ÁP SUẤT CHẤT LỎNG – BÌNH THÔNG NHAU

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Áp suất chất lỏng

Chất lỏng gây áp suất theo mọi phương lên đáy bình, thành bình và các vật ở trong lòng nó.

2. Công thức tính áp suất chất lỏng

$$p = d\,h$$

p: Áp suất ở độ sâu h trong một chất lỏng (so với áp suất ở mặt thoáng của chất lỏng) ; d là trọng lượng riêng của chất lỏng.

3. Đơn vị

$$p \rightarrow \mathbf{Pa}\ ;\ d \rightarrow \mathbf{N/m^3}\ ;\ h \rightarrow \mathbf{m}$$

4. Bình thông nhau

Trong bình thông nhau chứa cùng một chất lỏng đứng yên, ở các nhánh khác nhau, các mặt thoáng của chất lỏng đều ở cùng một độ cao.

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ ***C1:*** Các màng cao su bị biến dạng (H.8.3b SGK) chứng tỏ điều gì?

Trả lời

Các màng cao su bị biến dạng (H.8.3b) chứng tỏ: chất lỏng trong bình trụ tạo áp suất lên đáy bình và thành bình làm cho các màng cao su phình ra.

▪ ***C2:*** Có phải chất lỏng chỉ tác dụng áp suất lên bình theo một phương như chất rắn không?

Trả lời

Chất lỏng không chỉ tác dụng áp suất vào bình theo một phương như chất rắn mà còn tác dụng theo mọi phương lên thành bình.

▪ ***C3:*** Khi nhấn bình vào sâu trong nước rồi buông tay kéo sợi dây ra, đĩa D vẫn không rời khỏi đáy kể cả khi quay bình theo các phương khác nhau(H.8.4b SGK). Thí nghiệm này chứng tỏ điều gì?

Trả lời

Khi nhấn bình vào sâu trong nước rồi buông tay không kéo sợi dây nữa, đĩa D vẫn không rời khỏi đáy kể cả khi nghiêng bình theo các phương khác nhau (H.8.4b). Thí nghiệm này chứng tỏ chất lỏng tác dụng áp lực lên các vật nằm trong chất lỏng.

▪ ***C4:*** Dựa vào các thí nghiệm trên, hãy chọn từ thích hợp cho các chỗ trống trong kết luận sau đây:

Chất lỏng không chỉ gây ra áp suất lên...(1)... bình, mà lên cả...(2)... bình và các vật ở...(3) ...chất lỏng.

Trả lời

*Chất lỏng không những chỉ gây ra áp suất lên **đáy bình**, mà lên **cả thành bình** và các vật ở **bên trong lòng** chất lỏng.*

♦ ***Chứng minh CÔNG THỨC TÍNH ÁP SUẤT CHẤT LỎNG:*** (H.8.5)

Giả sử có một khối chất lỏng hình trụ, diện tích đáy là S (m^2) và chiều cao là h (m). Chất lỏng có trọng lượng riêng là d (N/m^3).

Trọng lượng của khối chất lỏng P = d V = d S h. P cũng chính là áp lực tác dụng lên đáy cốc.

Áp suất tác dụng lên đáy bình: $p = \frac{P}{S} = \frac{dSh}{S} = d\,h$

Do đó: **p = d h**

▪ ***C5:*** Đổ nước vào một bình có hai nhánh thông nhau(bình thông nhau). Hãy dựa vào công thức tính áp suất chất lỏng và đặc điểm của áp suất chất lỏng nêu ở trên để so sánh áp suất p_A,p_B và dự đoán xem khi nước trong bình đã đứng yên thì các mực nước sẽ ở trạng thái nào trong ba trạng thái vẽ ở hình 8.6a,b,c (SGK).

Trả lời

Trong một chất lỏng đứng yên, áp suất tại những điểm trên cùng một mặt phẳng nằm ngang có độ lớn như nhau. Vì vậy, khi nước trong bình đã đứng yên thì mực nước sẽ ở trạng thái như ở hình 8.6c. Khi đó hai cột nước ở trên A và B có cùng độ cao h và do đó sẽ tạo áp suất $p_A = p_B = dh$ (d là trọng lượng riêng của nước).

Kết luận: ***Trong bình thông nhau chứa cùng một chất lỏng đứng yên, ở các nhánh của bình, mức chất lỏng luôn luôn ở cùng một độ cao.***

▪ ***C6:*** Hãy trả lời câu hỏi ở đầu bài.

Trả lời

Trả lời câu hỏi ở đầu bài: tại sao khi lặn sâu, người thợ lặn phải mặc bộ áo lặn chịu được áp suất lớn?

Ta biết: áp suất ở độ sâu h dưới mặt nước p = d h trong đó d là trọng lượng riêng của nước. Như vậy , khi lặn càng sâu, người thợ lặn chịu áp suất càng lớn.

▪ ***C7:*** Một thùng cao 1,2m đựng đầy nước. Tính áp suất của nước lên đáy thùng và lên một điểm ở cách đáy thùng 0,4m.

Trả lời

Một thùng cao 1,2 m đựng đầy nước. Tính áp suất của nước lên đáy thùng và lên một điểm ở cách đáy thùng 0,4 m.

Áp dụng công thức p = d h với trọng lượng riêng của nước d = 10 000 N/m^3, ta có áp suất của nước:

❖ lên đáy thùng h = 1,2 m: p = 10 000.1,2 = 12 000 N/m^2

❖ lên một điểm ở cách đáy thùng 0,4 m:

$$h = 1{,}2\ m - 0{,}4\ m = 0{,}8\ m$$

$$\text{và}\ \ p = 10\,000.0{,}8 = 8\,000\ N/m^2 = 8\,000\ Pa.$$

▪ ***C8:*** Trong hai ấm vẽ ở hình 8.7 (SGK) ấm nào đựng được nhiều nước hơn?

Trả lời

Theo nguyên tắc của bình thông nhau, mực nước trong ấm và trong vòi ngang nhau, trong hai ấm vẽ ở hình 8.7, ấm đầu đựng được nhiều nước hơn vì vòi của ấm này cao hơn.

▪ *C9:* Hình 8.8 SGK vẽ một bình kín có gắn thiết bị dùng để biết mực chất lỏng chứa trong nó. Bình A được làm bằng vật liệu không trong suốt. Thiết bị B được làm bằng vật liệu trong suốt. Hãy giải thích hoạt động của thiết bị này

Trả lời

Hoạt động của thiết bị vẽ trên hình 8.8 hoạt động dựa trên nguyên tắc của bình thông nhau: mức chất lỏng trong bình kín và trong ống làm bằng vật liệu trong suốt ngang nhau.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

8.1. Bốn bình A, B, C, D cùng đựng nước (H.8.1SBT):

a) Áp suất của nước lên đáy bình nào là lớn nhất?

A. Bình A. B. Bình B.

C. Bình C. D. Bình D.

b) Áp suất của nước lên đáy bình nào là nhỏ nhất?

A. Bình A.

B. Bình C.

C. Bình D.

D. Bình C và D.

Đáp án: a) A ; b) D

Hình 8.1

8.2. Hai bình A, B thông nhau. Bình A đựng dầu, bình B đựng nước tới cùng một độ cao (H.8.2). Khi mở khóa K, nước và dầu có chảy từ bình nọ sang bình kia không?

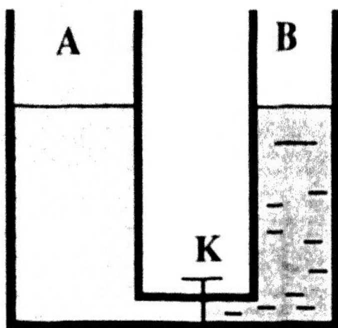
A. Không, vì độ cao của cột chất lỏng ở hai bình bằng nhau.

B. Dầu chảy sang nước vì lượng dầu nhiều hơn.

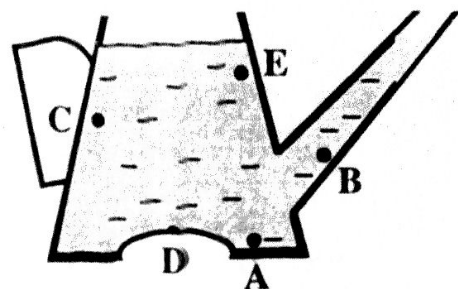
C. Dầu chảy sang nước vì dầu nhẹ hơn.

D. Nước chảy sang dầu vì áp suất cột nước lớn hơn áp suất cột dầu do trọng lượng riêng của nước lớn hơn của dầu.

Đáp án: D



Hình 8.2



Hình 8.3

8.3. Hãy so sánh áp suất tại 5 điểm A, B, C, D, E trong một bình đựng chất lỏng vẽ ở hình 8.3.

Giải

$P_E < P_C < P_B < P_D < P_A$

8.4. Một tàu ngầm đang di chuyển ở dưới biển. Áp kế đặt ở ngoài vỏ tàu chỉ áp suất $2{,}02.10^6$ N/m^2. Một lúc sau áp kế chỉ $0{,}86.10^6$ N/m^2.

a. Tàu đã nổi lên hay đã lặn xuống? Vì sao khẳng định được như vậy?

b. Tính độ sâu của tàu ngầm ở hai thời điểm trên. Cho biết trọng lượng riêng của nước biển bằng 10 300 N/m^3.

Giải

a. Tàu nổi vì áp suất P giảm $\Rightarrow$ độ sâu h giảm (P = d.h)

b. Thời điểm đầu $P_1 = 2{,}02.10^6$N/m^2

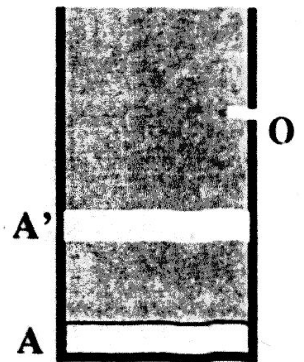
$$\Rightarrow h_1 = \frac{P_1}{d} = \frac{2{,}02.10^6}{10300} = 196{,}12\text{m}$$

Thời điểm sau: $P_2 = 0{,}86.106\text{N/m}^2 \Rightarrow h_2 = \dfrac{0{,}86.10^6}{10300} = 83{,}5\text{m}$

8.5. Một cái bình có lỗ nhỏ O ở thành bên và đáy là một pit-tông A (H.8.4). Người ta đổ nước tới miệng bình. Có một tia nước phun ra từ O.

a. Khi mực nước hạ dần từ miệng bình đến điểm O thì hình dạng của tia nước thay đổi như thế nào?

b. Người ta kéo pit-tông tới vị trí A' rồi lại đổ nước cho tới miệng bình. Tia nước phun ra từ O có gì thay đổi không? Vì sao?



Hình 8.4

Giải

a. Khi mực nước hạ dần từ miệng bình đến điểm O thì tia nước phun ra yếu dần và tầm xa giảm vì độ cao h giảm $\Rightarrow$ áp suất tại điểm O là P_0 giảm.

b. Tia nước phun ra từ O không thay đổi, vì áp suất P_0 chỉ phụ thuộc vào khoảng cách từ mặt thoáng của nước đến điệm O, khi pit-tông dưới vị trí của điểm O thì P_0 không phụ thuộc vào pit-tông.

8.6. Một bình thông nhau chứa nước biển. Người ta đổ thêm xăng vào một nhánh. Hai mặt thoáng ở hai nhánh chênh lệch nhau 18mm. Tính độ cao của cột xăng.

Cho biết trọng lượng riêng của nước biển là 10 300 N/m^3 và của xăng là 7 000N/m^3.

Giải

$$P_A = P_B \text{ hay } h_1d_1 = h_2d_2 \Leftrightarrow d_1h_1 = d_2(h_1 - h)$$

Độ cao của cột xăng là:

$$\Rightarrow h_1 = \frac{d_2h}{d_2 - d_1} = \frac{10300.18}{10300 - 7000} = 30 \text{ mm}$$

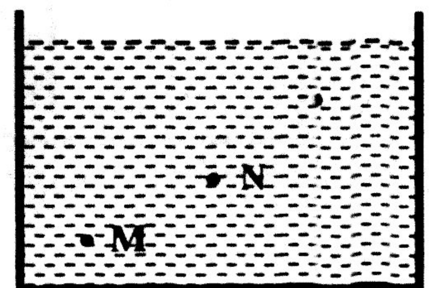
8.7. Hãy so sánh áp suất tại các điểm M, N và Q, trong bình chứa chất lỏng vẽ ở hình 8.5.

A. $p_M < p_N < p_Q$.

B. $p_M = p_N = p_Q$.

C. $p_M > p_N > p_Q$.

D. $p_M < p_Q < p_N$.



Hình 8.5

Giải

Trong hình 8.5, các điểm nằm càng sâu thì áp suất càng lớn. Vì vậy, áp suất tại các điểm M, N và Q, trong bình chứa chất lỏng thỏa:

$$p_M > p_N > p_Q$$

Đáp án: C

8.8 Câu nào sau đây nói về áp suất chất lỏng là đúng?

A. Chất lỏng chỉ gây áp suất theo phương thẳng đứng từ trên xuống.

B. Áp suất chất lỏng chỉ phụ thuộc vào bản chất của chất lỏng.

C. Chất lỏng gây áp suất theo mọi phương.

D. Áp suất chất lỏng chỉ phụ thuộc vào chiều cao của cột chất lỏng.

Giải

Câu nói về áp suất chất lỏng sau đây là đúng: chất lỏng gây áp suất theo mọi phương.

Đáp án: C

8.9 Hình 8.6 trang 27 SBT vẽ mặt cắt của một con đê chắn nước, cho thấy mặt đê bao giờ cũng hẹp hơn chân đê. Đê được cấu tạo như thế nhằm để

A. tiết kiệm đất đắp đê.

B. làm thành mặt phẳng nghiêng, tạo điều kiện thuận lợi cho người muốn đi lên mặt đê.

C. có thể trồng cỏ trên đê, giữ cho đê khỏi bị lở.

D. chân đê có thể chịu được áp suất lớn hơn nhiều so với mặt đê.

Giải

Đê được cấu tạo mặt đê bao giờ cũng hẹp hơn chân đê nhằm để chân đê có thể chịu được áp suất lớn hơn nhiều so với mặt đê.

Đáp án: D

8.10. Một ống thủy tinh hình trụ đựng chất lỏng đang được đặt thẳng đứng. Nếu nghiêng ống đi sao cho chất lỏng không chảy ra khỏi ống, thì áp suất chất lỏng gây ra ở đáy bình

A. tăng. B. giảm.

C. không đổi. D. bằng không.

Giải

Nếu nghiêng ống đi sao cho chất lỏng không chảy ra khỏi ống, độ cao của cột chất lỏng trong ống sẽ giảm, do đó thì áp suất chất lỏng gây ra ở đáy bình sẽ giảm.

Đáp án: B

8.11. Hai bình có tiết diện bằng nhau. Bình thứ nhất chứa chất lỏng có trọng lượng riêng d_1, chiều cao h_1 ; bình thứ hai chứa chất lỏng có trọng lượng $d_2 = 1,5d_1$, chiều cao $h_2 = 0,6h_1$. Nếu gọi áp suất chất lỏng tác dụng lên đáy bình 1 là p_1, lên đáy bình 2 là p_2 thì

A. $p_2 = 3p_1$. B. $p_2 = 0,9p_1$.

C. $p_2 = 9p_1$. D. $p_2 = 0,4p_1$.

Tóm tắt

$d_2 = 1,5d_1$, $h_2 = 0,6h_1$; $p_2 = ?\ p_1$

Giải

Áp suất do cột chất lỏng gây ra tại 1 điểm trong chất lỏng ở độ sâu h

$$p = d.h$$

Trong đó: d là trọng lượng riêng của chất lỏng (N/m^3);

h: độ sâu so với mặt thoáng chất lỏng (m).

Do đó: $p_1 = d_1.h_1$; $p_2 = d_2.h_2$

$$\Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{d_2.h_2}{d_1.h_1} = 1{,}5.0{,}6 = 0{,}9 \Rightarrow p_2 = 0{,}9p_1$$

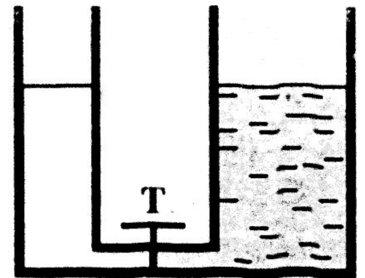
Đáp án: B

8.12. Tại sao khi lặn ta luôn cảm thấy tức ngực và càng lặn sâu thì cảm giác tức ngực càng tăng?

Giải

Càng xuống sâu, áp suất của nước càng tăng và tác dụng áp lực càng lớn lên người lặn. Vì vậy, khi lặn ta luôn cảm thấy tức ngực và càng lặn sâu thì cảm giác tức ngực càng tăng

8.13. Trong bình thông nhau vẽ ở hình 8.7, nhánh lớn có tiết diện lớn gấp đôi nhánh nhỏ. Khi chưa mở khóa T, chiều cao của cột nước ở nhánh lớn là 30 cm. Tìm chiều cao cột nước ở hai nhánh sau khi đã mở khóa T và khi nước đã đứng yên. Bỏ qua thể tích của ống nối hai nhánh.



Hình 8.7

Giải

Gọi S_1 là tiết diện của nhánh lớn; và S_2 là tiết diện của nhánh nhỏ $\Rightarrow S_1 = 2S_2$.

- Khi chưa mở khóa T: chiều cao của cột nước ở nhánh lớn là $h_1 = 30$ cm.

Bỏ qua thể tích của ống nối hai nhánh.Thể tích của nước là:

$$V = S_1.\ h_1 \qquad (1)$$

- Khi đã mở khóa T và khi nước đã đứng yên, mực nước ở hai nhánh bằng nhau và chiều cao cột nước ở hai nhánh là h_2:

Thể tích của nước là:

$$V = V_1 + V_2 = S_1.\ h_2 + S_2.\ h_2 = (S_1 + S_2).h_2 = 1{,}5S_1.h_2 \qquad (2)$$

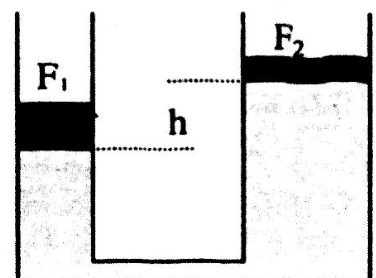
Từ (1) và (2) suy ra chiều cao cột nước ở hai nhánh lúc sau khi mở khoá T là:

$$h_2 = \frac{h_1}{1{,}5} = \frac{30}{1{,}5} = 20 \text{ cm}$$

Đáp số: $h_2 = 20$ cm

8.14. Hình 8.8 mô tả nguyên tắc hoạt động của một máy nâng dùng chất lỏng. Muốn có một lực nâng là 20 000N tác dụng lên pit-tông lớn, thì phải tác dụng lên pit-tông nhỏ một lực bằng bao nhiêu?

Biết pit-tông lớn có diện tích lớn gấp 100 lần pit-tông nhỏ và chất lỏng có thể truyền nguyên vẹn áp suất từ pit-tông nhỏ sang pit-tông lớn.



Hình 8.8

Tóm tắt

$S_2 = 200S_1$; $F_2 = 20\,000$ N ; $F_1 = ?$

Giải

Khi đặt lực F_1 lên pit-tông nhỏ có diện tích S_1, lực này gây áp suất tác dụng lên chất lỏng là: $p_1 = \frac{F_1}{S_1}$ (1)

Áp suất này được truyền nguyên vẹn đến pit-tông lớn có diện tích S_2 và tạo ra lực: $F_2 = p_2.S_2 = p_1.S_2$ (2)

Từ công thức (1) và (2) suy được: $\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$

Để có thể có lực nâng đặt trên pit-tông lớn $F_2 = 20\,000$ N thì phải tác dụng lên pit-tông nhỏ một lực bằng: $F_1 = \frac{S_1}{S_2}F_2 = \frac{20000}{200} = 100$ N

Đáp số: $F_1 = 100$ N

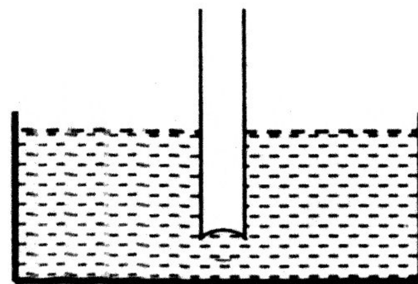
8.15. Một ống thủy tinh được bịt kín một đầu bằng một màng cao su mỏng. Nhúng ống thủy tinh vào một chậu nước (Hình 8.9). Màng cao su có hình dạng như thế nào và tại sao lại có hình dạng như thế trong các trường hợp sau đây?

a) Khi chưa đổ nước vào ống thủy tinh.

b) Khi đổ nước vào ống sao cho mực nước trong ống bằng mực nước ngoài ống.

c) Khi đổ nước vào ống sao cho mực nước trong ống thấp hơn mực nước ngoài ống.

d) Khi đổ nước vào ống sao cho mực nước trong ống cao hơn mực nước ngoài ống.



Hình 8.9

Giải

a) Khi chưa đổ nước vào ống thủy tinh: áp suất mặt dưới của màng cao su (tiếp xúc với nước) lớn hơn áp suất mặt trên (tiếp xúc với không khí) của nó ⇒ màng cao su bị phồng lên.

b) Khi đổ nước vào ống sao cho mực nước trong ống bằng mực nước ngoài ống: áp suất mặt dưới của màng cao su bằng áp suất mặt trên của nó ⇒ màng cao su thẳng.

c) Khi đổ nước vào ống sao cho mực nước trong ống thấp hơn mực nước ngoài ống: áp suất mặt dưới của màng cao su lớn hơn áp suất mặt trên của nó ⇒ màng cao su bị phồng lên.

d) Khi đổ nước vào ống sao cho mực nước trong ống cao hơn mực nước ngoài ống: áp suất mặt dưới của màng cao su nhỏ hơn áp suất mặt trên của nó ⇒ màng cao su bị lõm xuống.

8.16. Một chiếc tàu bị thủng một lỗ ở độ sâu 2,8m. Người ta đặt một miếng vá áp vào lỗ thủng từ phía trong. Hỏi cần một lực tối thiểu bằng bao nhiêu để giữ miếng vá nếu lỗ thủng rộng 150 cm^2 và trọng lượng riêng của nước là 10 000N/m^3.

Tóm tắt

$h = 2,8$ m ; $d = 10\,000$ N/m^3 ; $S = 150$ cm^2 = 0,015 m^2 ; F_{min} =?

Giải

Áp suất của nước tác dụng lên miếng vá là:

$$p = d.h = 10\,000.\ 2,8 = 28\,000 \text{ N/m}^2$$

Lực tối thiểu để giữ miếng vá bằng áp lực của nước tác dụng lên miếng vá, do đó:

$$F_{min} = p.S = 28\,000.\ 0,015 = 420 \text{ N}$$

Đáp số: F_{min} = 420 N

8.17. Chuyện vui về thí nghiệm thùng tô-nô của Pa-xcan.

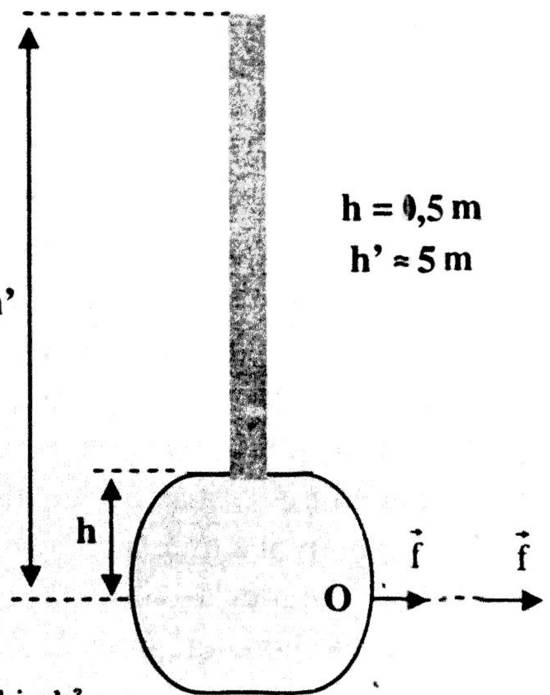
Vào thế kỉ thứ XVII, nhà bác học người Pháp Pa-xcan đã thực hiện một thí nghiệm rất lí thú, gọi là thí nghiệm thùng tô-nô của Pa-xcan (Hình 8.10).

Ở mặt trên của một thùng tô-nô bằng gỗ đựng đầy nước, ông gắn một ống nhỏ, cao nhiều mét. Sau đó ông trèo lên ban công tầng trên và đổ vào ống nhỏ một chai nước đầy.

Hiện tượng kì lạ xảy ra: chiếc thùng tô-nô bằng gỗ vỡ tung và nước bắn ra tứ phía.

Các em hãy dựa vào hình bên (Hình 8.10) để tính toán và giải thích thí nghiệm của Pa-xcan.

Gợi ý: Có thể so sánh áp suất tác dụng vào điểm O ở giữa thùng, khi chỉ có thùng tô-nô chứa đầy nước và khi cả thùng và ống đều chứa đầy nước.



Hình 8.10

Giải

Gọi p_0 là áp suất của khí quyển.

Áp suất tác dụng vào điểm O ở giữa thùng khi chỉ có thùng tô-nô chứa đầy nước:

$$p_1 = p_0 + dh$$

Độ chênh lệch áp suất giữa 2 mặt trong và ngoài của thùng tônô tại điển O là:

$$\Delta p_1 = p_1 - p_0 = dh = 10\,000.\ 0,5 = 5\,000 \text{ N/m}^2$$

Với $d = 10\,000$ N/m^3 là trọng lượng riêng của nước.

Áp suất tác dụng vào điểm O ở giữa thùng, khi cả thùng và ống đều chứa đầy nước:

$$p_2 = p_0 + dh'$$

Độ chênh lệch áp suất giữa 2 mặt trong và ngoài của thùng tônô tại điển O là:

$$\Delta p_2 = p_2 - p_0 = dh' = 10\,000.\ 5 = 50\,000 \text{ N/m}^2$$

Như vậy độ chênh lệch áp suất trong trường hợp sau là rất lớn và đã tạo ra một lực f rất lớn tác dụng lên điểm O hướng từ trong thùng ra ngoài. Đây chính là nguyên nhân chiếc thùng tô-nô bằng gỗ vỡ tung và nước bắn ra tứ phía.

Bài 9: ÁP SUẤT KHÍ QUYỂN

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Khí quyển

Trái đất được bao bọc bởi một lớp không khí dày hàng ngàn km được gọi là *khí quyển*. Mật độ không khí giảm nhanh theo độ cao tính từ mặt đất.

2. Áp suất khí quyển

Vì không khí có trọng lượng nên Trái đất và mọi vật trên Trái đất đều chịu áp suất của lớp không khí bao quanh Trái đất theo mọi phương. Áp suất đó được gọi là *áp suất khí quyển*.

❖ Áp suất giảm không tuyến tính theo độ cao.

❖ Áp suất khí quyển trung bình ở mực nước biển bằng:

$$p_0 = 101300 \text{ Pa}$$

❖ Áp suất khí quyển ở mực nước biển bằng áp suất của cột thủy ngân cao 76 cm trong ống Tôrixenli.

3. Đơn vị đo áp suất khí quyển

1 atmôtphe = 76 cmHg = 101 300 Pa.

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

Hút bớt không khí trong một vỏ hộp đựng sữa bằng giấy, ta thấy vỏ hộp bị bẹp theo nhiều phía như hình 9.2SGK.

▪ ***C1:*** Hãy giải thích tại sao?

Trả lời

Giải thích thí nghiệm 1. Bình thường, áp suất khí quyển tác dụng như nhau theo mọi phương lên vỏ hộp: có sự cân bằng áp lực ở hai phía của vỏ hộp. Khi hút bớt không khí trong vỏ hộp, áp suất ở bên trong hộp giảm xuống còn áp suất bên ngoài vẫn như trước. Áp lực lên vỏ hộp từ bên ngoài lớn hơn áp lực từ bên trong làm cho hộp bị bẹp. Vì áp suất khí quyển tác dụng theo mọi phương nên vỏ hộp bị bẹp theo nhiều phía.

▪ ***C2:*** Nước có chảy ra khỏi ống hay không? Tại sao?

Trả lời

Giải thích thí nghiệm 2. Nước không chảy ra khỏi ống vì khi dùng ngón tay bịt kín đầu phía trên của ống thủy tinh, ta đã giữ cho áp suất của phần trên của ống ở áp suất khí quyển: trong thể tích V nằm giữa ngón tay bịt ống và mức nước có một số phân tử khí xác định nào đó. Khi kéo ống ra khỏi nước, nếu nước chảy ra khỏi ống thì thể tích V tăng lên trong khi số phân tử khí vẫn như cũ: áp suất trong ống giảm xuống, trở nên nhỏ hơn áp suất khí quyển tác dụng lên đầu dưới của ống xuất hiện lực đẩy khối nước lên làm cho nước không chảy ra khỏi ống.

▪ ***C3:*** Nếu bỏ ngón tay bịt đầu trên của ống ra thì xảy ra hiện tượng gì? Giải thích tại sao?

Trả lời

Nếu bỏ ngón tay bịt đầu trên của ống thì nước sẽ chảy ra khỏi ống vì khi đó áp suất khí quyển cân bằng ở mặt trên và mặt dưới của cột nước và nước chảy ra do trọng lượng của cột nước.

▪ *C4:* Hãy giải thích thí nghiệm 3 trang 33 SGK, tại sao?

Trả lời

Giải thích thí nghiệm 3.

Khi hút không khí bên trong quả cầu ra ngoài, áp suất bên trong giảm xuống trong khi ở bên ngoài quả cầu vẫn là áp suất khí quyển: có một sự chênh lệch áp suất ở bên trong và bên ngoài quả cầu. Do đó xuất hiện áp lực ép hai nửa vỏ quả cầu vào nhau. Hai đàn ngựa mỗi đàn 8 con không kéo được hai bán cầu rời ra vì lực kéo vẫn còn nhỏ hơn lực ép do chênh lệch áp suất nói trên.

▪ *C5:* Các áp suất tác dụng lên A (ở ngoài ống) và lên B(ở trong ống) có bằng nhau không? Tại sao?

Trả lời

Áp suất tác dụng lên A (ở ngoài ống) và lên B (ở trong ống) là bằng nhau vì A và B nằm trên cùng mặt nằm ngang trong chất lỏng đứng yên.

▪ *C6:* Trong hình 9.5 SGK, áp suất tác dụng lên A là áp suất nào? Áp suất tác dụng lên B là áp suất nào?

Trả lời

Áp suất tác dụng lên A là áp suất khí quyển. Áp suất tác dụng lên B là áp suất gây ra bởi trọng lượng của cột thủy ngân.

▪ *C7:* Hãy tính áp suất tại B, biết trọng lượng riêng của thủy ngân (Hg) là 136000N/m^3. Từ đó suy ra độ lớn của áp suất khí quyển.

Trả lời

Áp suất tại B: $p_B = d\,h = 136\,000\ (N/m^{3}).\ 0,76\ (m)$

$= 103\,360\ N/m^2$

Vì áp suất tại B bằng áp suất tại A (p_A là áp suất khí quyển) nên độ lớn của áp suất khí quyển p bằng: $p = 103\,360\ N/m^2$

▪ *C8:* Giải thích hiện tượng nêu ra ở đầu bài.

Trả lời

Giải thích hiện tượng nêu ra ở đầu bài.

Khi lộn ngược một cốc nước đầy được đậy kín bằng một tờ giấy không thấm nước (H.9.1) nước không chảy ra ngoài vì áp suất khí quyển tác dụng từ dưới lên cân bằng với trọng lượng của nước tác dụng lên tờ giấy từ trên xuống. Nhờ vậy, tờ giấy đứng yên.

▪ *C9:* Nêu ví dụ chứng tỏ sự tồn tại của áp suất khí quyển.

Trả lời

Nêu thí dụ chứng tỏ sự tồn tại của áp suất khí quyển:

o Uống nước bằng ống hút (a). Khi hút ta làm giảm áp suất ở đầu hút. Áp suất khí quyển tác dụng lên mặt nước đẩy nước theo ống lên miệng. Như

vậy, khi ta uống bằng ống hút, nước không bị hút lên mà bị đẩy lên do áp suất của khí quyển.



(a)



(b)

○ Cái móc gắn lên kính (hoặc gạch men) (b)

Để đính cái móc vào kính ta ép miếng cao su vào kính để đẩy không khí ra.

Khi cao su căng trở lại , khoảng không gian giữa cao su và kính có áp suất thấp. Áp suất khí quyển từ bên ngoài lớn hơn sẽ ép chặt cái móc vào kính.

▪ ***C10:*** Nói áp suất khí quyển bằng 76cmHg có nghĩa là thế nào? Tính áp suất này ra N/m^2.

Trả lời

Nói áp suất khí quyển bằng 76 cmHg có nghĩa là áp suất khí quyển bằng áp suất của cột thủy ngân cao 76 cm trong ống Tôrixenli.

$$76 \text{ cm Hg} = 101300 \text{ (N/m}^2\text{)}$$

▪ ***C11:*** Trong thí nghiệm của Tô-ri-xe-li, giả sử không dùng thủy ngân mà dùng nước thì cột nước trong ống cao bao nhiêu? Ống Tô-ri-xe-li phải dài ít nhất là bao nhiêu?

Trả lời

Trong thí nghiệm của Tôrixenli, khi dùng thủy ngân

$$p = d_{Hg} . h_{Hg} \qquad (1)$$

nếu không dùng thủy ngân mà dùng nước thì:

$$p = d_{nước} . h_{nước} \qquad (2)$$

trong đó $d_{nước}$ là trọng lượng riêng của nước và $h_{nước}$ là độ cao của cột nước.

Từ (1) và (2) , suy ra cột nước trong ống có độ cao:

$$h_{nước} = \frac{d_{Hg}}{d_{nuoc}} h_{Hg} = \frac{136000}{10000} 0,76 = 10,336 \text{ m}$$

Như vậy, áp suất khí quyển bằng áp suất của một cột nước cao hơn 10 m !

▪ ***C12***: Tại sao không thể tính trực tiếp áp suất khí quyển bằng công thức p=d.h?

Trả lời

Không thể tính trực tiếp áp suất khí quyển bằng công thức : p = d h vì công thức này đúng cho một chất lỏng không chịu nén (nước chẳng hạn): d không phụ thuộc p. Với chất khí, áp suất cũng phụ thuộc vào trọng lượng riêng d nhưng d lại phụ thuộc áp suất.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

9.1. Càng lên cao, áp suất khí quyển

A. Càng tăng.

B. Càng giảm.

C. Không thay đổi.

D. Có thể tăng và cũng có thể giảm.

Đáp án: B

9.2. Hiện tượng nào sau đây do áp suất khí quyển gây ra?

A. Quả bóng bàn bị bẹp thả vào nước nóng sẽ phồng lên như cũ.

B. Săm xe đạp bơm căng để ngoài nắng có thể bị nổ.

C. Dùng một ống nhựa nhỏ có thể hút nước từ cốc nước vào miệng.

D. Thổi hơi vào quả bóng bay, quả bóng bay sẽ phồng lên.

Đáp án: A

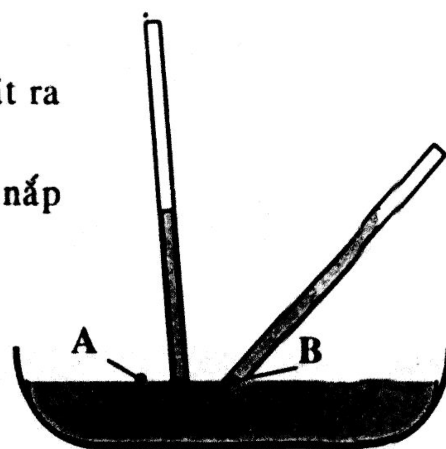
9.3. Tại sao nắp ấm pha trà thường có một lỗ hở nhỏ?

Giải

Để khi nước sôi đổ vào, nước bốc hơi thì hơi thoát ra ngoài qua lỗ nhỏ đó

⇒ giảm áp suất trong ấm ⇒ nước không bị tràn ra, nắp không bị văng ra.

9.4. Lúc đầu để một ống Tô-ri-xe-li thẳng đứng và sau đó để nghiêng (H.9.1). Ta thấy chiều dài của cột thủy ngân thay đổi còn chiều cao không thay đổi. Hãy giải thích.



Hình 9.1

Giải

Vì áp suất khí quyển không đổi mà P = d.h

⇒ P tỉ lệ thuận với h ⇒ h không đổi.

9.5. Một căn phòng rộng 4m, dài 6m, cao 3m.

a. Tính khối lượng của không khí chứa trong phòng. Biết khối lượng riêng của không khí là $1{,}29 kg/m^3$.

b. Tính trọng lượng của không khí trong phòng.

Giải

a. $V = 4.6.3 = 72m^3$

Khối lượng của không khí chứa trong phòng m = D.V = 72.1,29 = 92,88 kg

b. Trọng lượng của không khí trong phòng:

P = 10.m = 10.92,88 = 928,8N

9.6. Vì sao nhà du hành vũ trụ khi đi ra khoảng không vũ trụ phải mặc một bộ áo giáp?

Giải

Khoảng không vũ trụ không có không khí, áp suất bên ngoài khoảng không rất nhỏ so với áp suất bên trong của cơ thể. Vì vậy, những nơi da non dễ bị rách ra, phải mặc bộ áo giáp để bảo vệ cơ thể.

9.7. Trong thí nghiệm Tô-ri-xe-li nếu không dùng thủy ngân có trọng lượng riêng 136 000N/m^3 mà dùng rượu có trọng lượng riêng 8 000N/m^3 thì chiều cao của cột rượu sẽ là

A. 1292m. B. 12,92m. C. 1,292m. D. 129,2m.

Giải

Trong thí nghiệm của Tôrixenli, khi dùng thủy ngân $p = d_{Hg}.h_{Hg}$ (1)

Nếu không dùng thủy ngân mà dùng rượu thì: $p = d_{rượu}.h_{rượu}$ (2)

Trong đó $d_{rượu}$ là trọng lượng riêng của rượu và $h_{rượu}$ là độ cao của cột rượu.

Từ (1) và (2), suy ra chiều cao của cột rượu sẽ là:

$$h_{rượu} = \frac{d_{Hg}}{d_{rượu}}h_{Hg} = \frac{136000}{8000}0,76 = 12,92\ m$$

Đáp án: B

9.8. Trường hợp nào sau đây ***không*** phải do áp suất khí quyển gây ra?

A. Uống sữa tươi trong hộp bằng ống hút.

B. Thủy ngân dâng lên trong ống Tô-ri-xe-li.

C. Khi được bơm, lốp xe căng lên.

D. Khi bị xì hơi, bóng bay bé lại.

Giải

Trường hợp uống sữa tươi trong hộp bằng ống hút ***không*** phải do áp suất khí quyển gây ra mà là áp suất do người uống gây ra.

Đáp án: A

9.9 Vì sao càng lên cao áp suất khí quyển càng giảm?

A. Chỉ vì bề dày của khí quyển tính từ điểm đo áp suất càng giảm.

B. Chỉ vì mật độ khí quyển càng giảm.

C. Chỉ vì lực hút của Trái Đất lên các phân tử không khí càng giảm.

D. Vì cả ba lí do kể trên.

Giải

Càng lên cao áp suất khí quyển càng giảm vì

- bề dày của khí quyển tính từ điểm đo áp suất càng giảm.
- mật độ khí quyển càng giảm.
- lực hút của Trái Đất lên các phân tử không khí càng giảm.

Đáp án: D

9.10. Trên mặt một hồ nước, áp suất khí quyển bằng 75,8 cmHg.

a) Tính áp suất khí quyển trên ra đơn vị Pa. Biết trọng lượng riêng của thủy ngân là 136.10^3 N/m^3.

b) Tính áp suất do nước và khí quyển gây ra ở độ sâu 5m. Lấy trọng lượng riêng của nước là 10.10^3 N/m^3. Áp suất này bằng bao nhiêu cmHg?

Tóm tắt

a) h_{Hg} = 75,8 cmHg ; $d_{Hg} = 136.10^3$ N/m^3 ; $p_{mặt\ hồ}$ =?

b) $d_{nước} = 10.10^3$ N/m^3 ; $h_{nước}$ = 5m ; p_h =?

Giải

a) Áp suất khí quyển trên mặt hồ là:

$$P_{mặt\ hồ} = d_{Hg}.\ h_{Hg}$$

$$\Rightarrow P_{mặt\ hồ} = 75,8.10^{-2}.\ 136.10^{3} = 103\ 088\ N/m^2 = 103\ 088\ Pa$$

b) Áp suất do nước và khí quyển gây ra ở độ sâu 5m là:

$$P_h = P_{mặt\ hồ} + d_{nước}.\ h_{nước} = 103088 + 10.10^3.\ 5 = 153\ 088\ Pa \approx 112,56\ cmHg$$

Đáp số: a) 103 088 Pa; b) 112,56 cmHg

9.11. Người ta dùng một áp kế để xác định độ cao. Kết quả cho thấy: ở chân núi áp kế chỉ 75cmHg ; ở đỉnh núi áp kế chỉ 71,5cmHg. Nếu coi trọng lượng riêng của không khí không đổi và có độ lớn là 12,5N/m³, trọng lượng riêng của thủy ngân là 136 000N/m³ thì đỉnh núi cao bao nhiêu mét?

Tóm tắt

$h_{0Hg} = 75$ cmHg ; $h_{h\ Hg} = 71,5$ cmHg

$d_{Hg} = 136\ 000 N/m^3$; $d_{KK} = 12,5\ N/m^3$; h =?

Giải

Áp suất khi quyển ở chân núi bằng:

$$p_o = d_{Hg}.\ h_{0Hg} = 136\ 000.\ 75.10^{-2} = 102\ 000\ N/m^2$$

Áp suất khi quyển ở đỉnh núi bằng:

$$p_h = d_{Hg}.\ h_{h\ Hg} = 136\ 000.\ 71,5.10^{-2} = 97\ 240\ N/m^2$$

Áp suất trên đỉnh núi thấp hơn ở chân núi và sự chênh lệch áp suất này là do áp suất của lớp khí quyển có độ cao h gây ra dưới chân núi. Do đó ta có:

$$\Delta p_h = p_h - p_o = d_{KK}.h$$

Độ cao của đỉnh núi là:

$$H = \frac{p_h - p_0}{d_{KK}} = \frac{102000 - 97240}{12,5} = 380,8\ m$$

Đáp số: h = 380,8 m

9.12. Một bình cầu được nối với một ống chữ U có chứa thủy ngân (Hình 9.2 trang 31 SBT).

a) Áp suất không khí trong bình cầu lớn hơn hay nhỏ hơn áp suất khí quyển?

b) Nếu độ chênh lệch giữa hai mực thủy ngân trong ống chữ U là 4cm thì độ chênh lệch giữa áp suất không khí trong bình cầu và áp suất khí quyển là bao nhiêu? Biết trọng lượng riêng của thủy ngân là 136000 N/m³.

Tóm tắt

b) $d_{Hg} = 136\ 000 N/m^3$; $\Delta h = 4$cm ; Δp =?

Giải

a) Từ hình 9.2 trang 31 SBT ta thấy, cột thủy ngân bên tiếp xúc với khí quyển cao hơn bên tiếp xúc với khí trong bình ⇒ Áp suất không khí trong bình cầu lớn thỏa mãn $p_B = p_C$, do đó lớn hơn áp suất khí quyển một lượng là: $\Delta p = d_{Hg}.\Delta h$

b) Nếu Δh = 4cm thì độ chênh lệch giữa áp suất không khí trong bình cầu và áp suất khí quyển là: $\Delta p = d_{Hg}.\ \Delta h = 136\ 000.\ 4.10^{-2} = 5440\ N/m^2 = 5440$ Pa

Đáp số: 5440 Pa

Bài 10: LỰC ĐẨY ÁCSIMÉT

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Lực đẩy Acsimét

Một vật nhúng vào chất lỏng bị chất lỏng đẩy thẳng đứng từ dưới lên với lực có độ lớn bằng trọng lượng của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ gọi là *lực đẩy Ácsimét.*

2. Nguyên nhân xuất hiện lực đẩy Ácsimét

Do có sự khác nhau của áp suất tác dụng lên đỉnh và đáy của vật khi nằm trong chất lỏng. Sự chênh lệch áp suất này không phụ thuộc độ sâu.

3. Công thức

Độ lớn của lực đẩy Ácsimét được tính theo công thức: **F = d.V**

Trong đó: d là trọng lượng riêng *của chất lỏng*

V là thể tích của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.

4. Đơn vị

$F \rightarrow N$; $d \rightarrow N/m^3$; $V \rightarrow m^3$

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

• *C1:* Treo một vật nặng vào lực kế, lực kế chỉ ghi giá trị P(H.10.2a SGK). Nhúng vật nặng chìm trong nước, lực kế chỉ giá trị P_1 (H.10.2b). $P_1<P$ chứng tỏ điều gì?

Trả lời

Treo một vật nặng vào lực kế, lực kế chỉ giá trị P (H.10.2a). Nhúng vật nặng chìm trong nước, lực kế chỉ giá trị P_1 (H.10.2b). $P_1 < P$ chứng tỏ khi nhúng vật vào nước xuất hiện lực đẩy vật lên trên.

• *C2:* Hãy chọn từ thích hợp cho chỗ trống trong kết luận sau:

Kết luận: ***Một vật nhúng trong chất lỏng bị chất lỏng tác dụng một lực đẩy hướng từ ...***

Trả lời

Kết luận: ***Một vật nhúng trong chất lỏng bị chất lỏng tác dụng một lực đẩy hướng từ dưới lên trên theo phương thẳng đứng.***

• *C3:* Hãy chứng minh rằng thí nghiệm ở hình 10.3 SGK chứng tỏ dự đoán về độ lớn của lực đẩy Ácsimét nêu trên là đúng.

Trả lời

Thí nghiệm kiểm tra dự đoán của Ácsimét (hình 10.3)

a) Treo cốc nhựa A và vật nặng V vào lực kế. Lực kế chỉ giá trị P_1. Đó là trọng lượng của cốc nhựa và vật nặng $P_1 = P_A + P_V$

b) Nhúng vật nặng vào bình tràn đựng đầy nước. Nước tràn ra được hứng vào cốc B. Lực kế chỉ giá trị $P_2 < P_1$. $P_2 = P_A + P_V - F$

trong đó F là độ lớn của lực có chiều ngược với chiều của trọng lực của cốc A và vật nặng V : lực đẩy vật lên.

Suy ra $P_1 = P_2 + F$ (1)

c) Rót nước từ cốc B vào cốc A. Lực kế chỉ giá trị P_1

$$P_1 = P_A + P_V + P_N = P_2 + P_N \quad (2)$$

trong đó P_N là trọng lượng của nước bị đẩy ra khi vật được nhúng vào bình tràn.

So sánh (1) và (2), ta có $F = P_N$

Từ đây có thể rút ra kết luận: độ lớn của lực đẩy vật nhúng trong nước (hay trong một chất lỏng nào đó) bằng trọng lượng của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ (nên tràn ra ngoài).

▪ ***C4:*** Hãy giải thích hiện tượng nêu ra ở đầu bài?

Trả lời

Khi kéo nước từ dưới giếng lên, ta thấy gầu nước khi còn ngập dưới nước nhẹ hơn khi đã lên khỏi mặt nước (H.10.1).

Sở dĩ như vậy là vì: khi còn ngập dưới nước, gầu chịu lực đẩy Ácsimét có độ lớn $F = d_{nước}V$ làm giảm trọng lượng thực của gầu nước. Khi ra khỏi mặt nước, trong không khí gầu cũng chịu lực đẩy Ácsimét có độ lớn $F = d_{không\ khí}V$. Nhưng vì $d_{không\ khí} < d_{nước}$, nên ta thấy gầu nước nhẹ hơn khi còn ngập trong nước.

▪ ***C5:*** Một thỏi nhôm và một thỏi thép có thể tích bằng nhau cùng được nhúng chìm trong nước. Thỏi nào chịu lực đẩy Ácsimét lớn hơn?

Trả lời

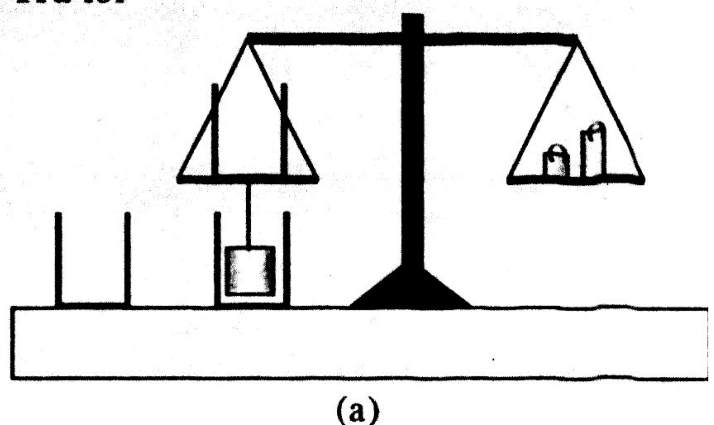
Một thỏi nhôm và một thỏi thép có thể tích bằng nhau cùng được nhúng chìm trong nước. Hai thỏi chịu lực đẩy Ácsimét như nhau. Sở dĩ như vậy là vì độ lớn của lực đẩy Ácsimét được tính bằng công thức $F = d.V$

Trong đó d là trọng lượng riêng của nước và V là thể tích của phần nước bị thỏi chiếm chỗ.Do thỏi nhôm và thỏi thép có thể tích bằng nhau, thể tích của phần nước bị thỏi nhôm hay thỏi thép chiếm chỗ là như nhau nên hai thỏi chịu lực đẩy Ácsimét bằng nhau.

▪ ***C6:*** Hai thỏi đồng có thể tích bằng nhau, một thỏi được nhúng chìm vào nước, một thỏi được nhúng chìm vào dầu. Thỏi nào chịu lực Ácsimét lớn hơn?

Trả lời

Hai thỏi đồng có thể tích bằng nhau, một thỏi được nhúng chìm vào nước, một thỏi được nhúng chìm vào dầu. Thỏi được nhúng vào nước chịu lực đẩy Ácsimét lớn hơn vì trọng lượng riêng của nước $d_{nước}$ lớn hơn trọng lượng riêng $d_{dầu}$ trong khi thể tích của phần nước và của phần dầu bị chiếm chỗ là bằng nhau.


(a)

▪ ***C7:*** Hãy nêu phương án thí nghiệm dùng cân vẽ ở hình 10.4 SGK thay cho lực kế để kiểm tra dự đoán về độ lớn của lực đẩy Ácsimét.

Trả lời

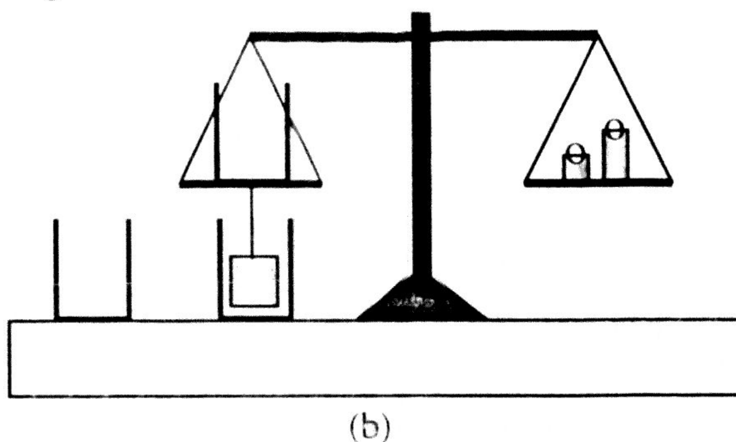
Có nhiều phương án thí nghiệm khác nhau để kiểm tra dự đoán về độ lớn của lực đẩy Ácsimét. Có thể thực hiện theo cách sau.

a) Dùng 3 cốc A, B và C giống nhau (có thể tích bằng nhau). Cốc C đầy nước.

Đặt cốc A lên đĩa cân trái và móc vào đĩa này vật nặng. Đặt các quả cân lên đĩa cân phải cho đến khi cân thăng bằng.

b) Rót nước từ cốc C vào B cho đến khi B đầy. Cân mất thăng bằng cho thấy đĩa cân trái trở nên nhẹ hơn.

c) Rót hết nước từ cốc C sang cốc A. Cân trở lại cân bằng.

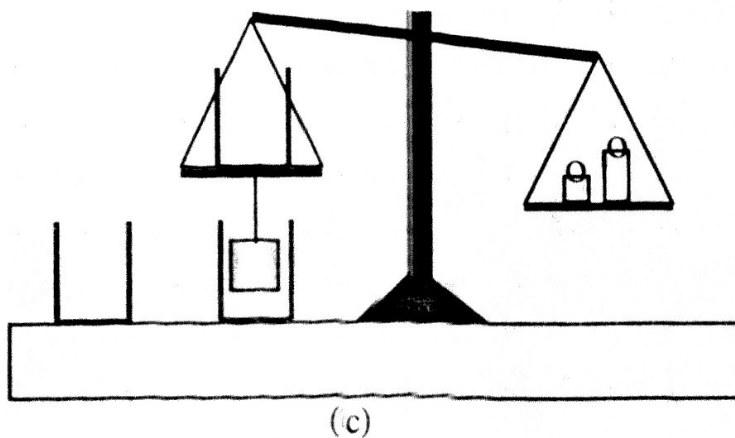


(b)

Có thể em chưa biết:

Truyền thuyết về Ácsimét

Vì bạc có khối lượng riêng chỉ vào khoảng 50% khối lượng riêng của vàng, nên nếu 2 vật làm bằng vàng ròng và bằng vàng có pha bạc có khối lượng bằng nhau thì vật làm bằng vàng có pha bạc phải có thể tích lớn hơn. Nếu nhúng hai vật này vào nước, lực đẩy Ácsimét lên vật làm bằng vàng có pha bạc lớn hơn lực đẩy Ácsimét lên vật làm bằng vàng.



(c)

Nếu đem cân lượng vàng nhà vua đã giao cho người thợ kim hoàn và cái vương miện thì không thể phát hiện vương miện được làm bằng vàng ròng hay bằng vàng pha bạc vì người thợ kim hoàn đã cố làm cho vương miện có khối lượng đúng bằng lượng vàng đã được giao.

Trong phép thử của Ácsimét (Hình 10.7) ta thấy lực đẩy Ácsimét lên vương miện lớn hơn chứng tỏ thể tích của vương miện lớn hơn thể tích của lượng vàng Vua giao. Có nghĩa là vương miện đã được làm bằng vàng pha bạc.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

10.1 Lực đẩy Ácsimét phụ thuộc vào

A. Trọng lượng riêng của chất lỏng và của vật.

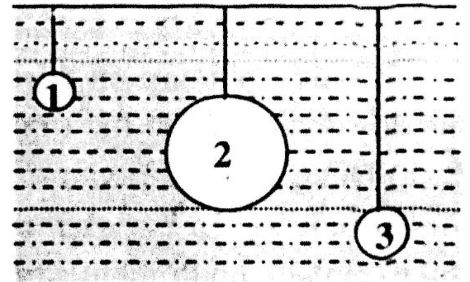
B. Trọng lượng riêng của chất lỏng và thể tích của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.

C. Trọng lượng riêng và thể tích của vật.

D. Trọng lượng của vật và thể tích của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.

Đáp án: B

10.2. Ba quả cầu bằng thép nhúng trong nước (H.10.1). Lực Ácsimét tác dụng lên quả cầu nào là lớn nhất?



A. Quả 3, vì nó ở sâu nhất.
B. Quả 2, vì nó lớn nhất.
C. Quả 1, vì nó nhỏ nhất.
D. Bằng nhau vì đều bằng thép và đều nhúng trong nước.

Hình 10.1

Đáp án: B

10.3. Ba vật làm bằng ba chất khác nhau là đồng, sắt, nhôm, có khối lượng bằng nhau. Khi nhúng chúng ngập vào trong nước thì lực đẩy của nước tác dụng vào vật nào là lớn nhất, bé nhất?

<u>**Giải**</u>

Khối lượng riêng của Cu, Fe, Al là:

$d_{Cu} = 8900kg/m^3$

$d_{Fe} = 7800kg/m^3$

$d_{Al} = 2700kg/m^3$

mà $d = \frac{m}{V}$ suy ra $V = \frac{m}{d}$

vì $d_{Al} < d_{Fe} < d_{Cu}$ và m là như nhau nên $V_{Al} > V_{Fe} > V_{Cu}$ (chính là thể tích phần chất lỏng bị chiếm)

lại có $F = d.V$ suy ra $F_{Al} > F_{Fe} > F_{Cu}$

⇒ lực đẩy của nước tác dụng vào vật làm bằng nhôm là lớn nhất và vào vật làm bằng đồng bé nhất.

10.4. Ba vật làm bằng ba chất khác nhau là sắt, nhôm, sứ, có hình dạng khác nhau nhưng thể tích bằng nhau. Khi nhúng chúng ngập vào trong nước thì lực đẩy của nước tác dụng vào ba vật có khác nhau không? Tại sao?

<u>**Giải**</u>

Vì $F = d_{nước}.V$, mà thể tích ngập nước của ba chất này là như nhau nên lực Ácsimet tác dụng lên ba chất này là như nhau.

10.5. Thể tích của một miếng sắt là $2dm^3$. Tính lực đẩy Ácsimét tác dụng lên miếng sắt khi nó được nhúng chìm trong nước, trong rượu. Nếu miếng sắt được nhúng ở độ sâu khác nhau, thì lực đẩy Ácsimét có thay đổi không? Tại sao?

<u>**Giải**</u>

$V = 2dm^3 = 0,002m^3$

Trọng lượng riêng của nước và rượu:

$d_{nước} = 10\,000N/m^3$

$d_{rượu} = 8\,000N/m^3$

$F_{nước} = d_{nước}.V = 10\,000.0,002 = 20N$

$F_{rượu} = d_{rượu}.V = 8\,000.0,002 = 16N$

Lực acsimet không phụ thuộc độ sâu nên nó sẽ không thay đổi khi nhúng vật (sắt) ở những độ sâu khác nhau.

106. Một thỏi nhôm và một thỏi đồng có trọng lượng như nhau. Treo các thỏi nhôm và đồng vào hai phía của một cân treo. Để cân thăng bằng rồi nhúng ngập cả hai thỏi đồng thời vào hai bình đựng nước. Cân bây giờ còn thăng bằng không? Tại sao?

Giải

Khối lượng riêng của Al, Cu

$D_{Al} = 2\,700 kg/m^3$

$D_{Cu} = 8\,900 kg/m^3$

D = m/V suy ra V = m/D

Mà $D_{Al} < D_{Cu}$ và m là như nhau vì trọng lượng là như nhau.

Suy ra $V_{Al} > V_{Cu}$ suy ra $F_{Al} > F_{Cu}$ nên cân không thăng bằng.

107. Lực đẩy Ác-si-mét có thể tác dụng lên vật nào dưới đây?

A. Vật chìm hoàn toàn trong chất lỏng.

B. Vật lơ lửng trong chất lỏng.

C. Vật nổi trên mặt chất lỏng.

D. Cả ba trường hợp trên.

Giải

Lực đẩy Ác-si-mét có thể tác dụng lên:

- Vật chìm hoàn toàn trong chất lỏng.
- Vật lơ lửng trong chất lỏng.
- Vật nổi trên mặt chất lỏng.

Đáp án: D

108. Thả một viên bi sắt vào một cốc nước. Viên bi càng xuống sâu thì:

A. lực đẩy Ác-si-mét tác dụng lên nó càng tăng, áp suất nước tác dụng lên nó càng tăng.

B. lực đẩy Ác-si-mét tác dụng lên nó càng giảm, áp suất nước tác dụng lên nó càng tăng.

C. lực đẩy Ác-si-mét tác dụng lên nó không đổi, áp suất nước tác dụng lên nó càng tăng.

D. lực đẩy Ác-si-mét tác dụng lên nó không đổi, áp suất nước tác dụng lên nó không đổi.

Giải

Thả một viên bi sắt vào một cốc nước. Viên bi càng xuống sâu thì lực đẩy Ác-si-mét tác dụng lên nó không đổi, áp suất nước tác dụng lên nó càng tăng.

Đáp án: C

109. Một vật được móc vào lực kế để đo lực theo phương thẳng đứng. Khi vật ở trong không khí, lực kế chỉ 4,8N. Khi vật chìm trong nước, lực kế chỉ 3,6N. Biết trọng lượng riêng của nước là 10^4 N/m^3. Bỏ qua lực đẩy Ác-si-mét của không khí. Thể tích của vật nặng là

A. 480cm^3. B. 360cm^3.

C. 120cm^3. D. 20cm^3.

Tóm tắt

$F_1 = 4,8$ N ; $F_2 = 3,6$ N ; $d = 10^4$ N/m^3 ; V =?

Giải

Lực đẩy Ácsimét tác dụng lên vật bằng:

$$F_A = F_1 - F_2 = 4,8 - 3,6 = 1,2 \text{ N}$$

Mặt khác: $F_A = d. V$. Vậy hể tích của vật nặng là

$$V = \frac{F_A}{d} = \frac{1,2}{10^4} = 1,2.10^{-4} \text{ m}^3 = 120 \text{ cm}^3$$

Đáp án: C

10.10. Điều kiện để một vật đặc, không thấm nước, chỉ chìm một phần trong nước là

A. trọng lượng riêng của vật bằng trọng lượng riêng của nước.

B. trọng lượng riêng của vật nhỏ hơn trọng lượng riêng của nước.

C. lực đẩy Ác-si-mét lớn hơn trọng lượng của vật.

D. lực đẩy Ác-si-mét nhỏ hơn trọng lượng của vật.

Giải

Điều kiện để một vật đặc, không thấm nước, chỉ chìm một phần trong nước là lực đẩy Ác-si-mét lớn hơn trọng lượng của vật.

Đáp án: C

10.11. * Một cục nước đá được thả nổi trong một cốc đựng nước. Chứng minh rằng khi nước đá tan hết thì mực nước trong cốc không thay đổi.

Giải

Khi cục nước đá được thả nổi trong một cốc đựng nước, cục nước đá sẽ chịu tác dụng của 2 lực là trọng lực P và lực đẩy Ácsimét và hai lực này cân bằng nhau. Tức là: $F_A = P$ (1)

Trong đó:

$F_A = V_{\text{cục nước đá}}.\, d_{\text{nước}}$ và $P = V_{\text{cục nước đá}}.\, d_{\text{cục nước đá}} = V_{\text{nước đá tan}}.\, d_{\text{nước đá tan}}$ (2)

Suy ra: $V_{\text{cục nước đá}}.\, d_{\text{nước}} = V_{\text{nước đá tan}}.\, d_{\text{nước đá tan}}$

Mà $d_{\text{nước}} = d_{\text{nước đá tan}}$

Nên từ (1) và (2) suy ra: $V_{\text{cục nước đá}} = V_{\text{nước đá tan}} \Rightarrow$ thể tích của cục nước đá sau khi tan thành nước đá sẽ không đổi.

Điều đó chứng tỏ rằng khi nước đá tan hết thì mực nước trong cốc không thay đổi.

10.12. Treo một vật ở ngoài không khí vào lực kế, lực kế chỉ 2,1N. Nhúng chìm vật đó vào nước thì số chỉ của lực kế giảm 0,2N. Hỏi chất làm vật đó có trọng lượng riêng lớn gấp bao nhiêu lần trọng lượng riêng của nước? Biết trọng lượng riêng của nước là 10 000N/m^3.

Tóm tắt

$$P_0 = 2,1 \text{ N};\ P_0 - P_1 = 0,2 \text{ N};\ d_{\text{nước}} = 10\,000 \text{ N/m}^3;\ \frac{d_{\text{vật}}}{d_{\text{nước}}} = ?$$

Giải

Trọng lượng của vật đó là: $P_0 = d_{\text{vật}}.\, V_{\text{vật}}$

Khi nhúng chìm vật đó vào nước thì do lực đẩy Ácsimet số chỉ của lực kế giảm 0,2 N. Tức là: $F_A = P_0 - P_1 = 0,2$ N

Mặt khác: $F_A = d_{nước}.V_{vật}$

Vậy chất làm vật đó có trọng lượng riêng lớn hơn trọng lượng riêng của nước là:

$$\frac{d_{Vật}}{d_{nước}} = \frac{P_0}{F_A} = \frac{2,1}{0,2} = 10,5$$

Đáp số: $\frac{d_{vật}}{d_{nước}} = 10,5$

10.13. * Một quả cầu bằng nhôm, ở ngoài không khí có trọng lượng là 1,458 N. Hỏi phải khoét bớt lõi quả cầu một thể tích bằng bao nhiêu rồi hàn kín lại, để khi thả vào nước quả cầu nằm lơ lửng trong nước? Biết trọng lượng riêng của nước và nhôm lần lượt là 10 000N/m³ và 27 000N/m³.

Tóm tắt

$P_0 = 1,458$ N; $d_{nước} = 10\,000$ N/m³ ; $d_{Al} = 27\,000$N/m³ ; $V_{khoét}$ =?

Giải

Thể tích của quả cầu nhôm trước khi bị khoét là:

$$V_0 = \frac{P_0}{d_{Al}} = \frac{1,458}{27000} = 5,4.10^{-5}\ m^3$$

Để khi thả quả cầu vào nước nó nằm lơ lửng trong nước thì phải khoét bớt lõi quả cầu một thể tích $V_{khoét}$ sao cho phần trọng lượng của nó còn lại P_1 phải cân bằng với lực đẩy Ácsimét lên nó: $P_1 = F_A$

Trong đó: $P_1 = V_1.d_{Al}$; $F_A = d_{nước}.V_0$

và $V_0 = V_1 + V_{khoét}$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{d_{nước}}{d_{Al}}.V_0 = \frac{10000}{27000}.5,4.10^{-5} = 2.10^{-5}\ m^3$$

Vậy thể tích phần bị khoét là:

$$V_{khoét} = V_0 - V_1 = 5,4.10^{-5} - 2.10^{-5} = 3,4.10^{-5}\ m^3 = 34\ cm^3$$

Đáp số: $V_{khoét} = 34\ cm^3$

Bài 11: THỰC HÀNH NGHIỆM LẠI LỰC ĐẨY ÁCSIMÉT

❖ NỘI DUNG THỰC HÀNH

▪ ***C1***: Xác định độ lớn lực đẩy Ácsimét bằng công thức: F_A= ... Đo ba lần, lấy kết quả ghi vào báo cáo.

Trả lời

Xác định độ lớn của lực đẩy Ácsimét bằng công thức $F_A = P - F$

Trong đó P là trọng lượng của vật (đo được bằng lực kế) khi vật ở ngoài không khí và F là hợp lực của các lực tác dụng lên vật (đo được bằng lực kế) khi vật chìm trong nước.

■ *C2: Thể* tích V của vật được tính như thế nào? V = ...-...

Trả lời

Thể tích V của vật được tính theo công thức

$$V = (V_2 - V_1)$$

Trên thành bình của bình chia độ, người ta khắc các vạch ứng với thể tích của lượng nước có mặt thoáng nằm ngang các vạch đó.

■ ***C3:*** **Trọng lượng của phần nước bị vật chiếm chỗ được tính bằng cách nào? P_N=...-... Đo ba lần, lấy kết quả ghi vào báo cáo.**

Trả lời

Trọng lượng của phần nước bị vật chiếm chỗ được tính bằng công thức:

$$P_N = P_2 - P_1$$

■ ***C4:*** **Viết công thức tính lực đẩy Ácsimét. Nêu tên và đơn vị của các đại lượng có mặt trong công thức.**

Trả lời

Công thức tính lực đẩy Ácsimét:

$$F_A = P - F$$

F_A, P và F có cùng đơn vị là N.

■ ***C5:*** **Muốn kiểm chứng độ lớn của lực đẩy Ácsimét cần phải đo những đại lượng nào?**

Trả lời

Muốn kiểm chứng độ lớn của lực Ácsimét dùng công thức:

$$F_A = d_{nước} V$$

với V là thể tích của khối nước bị vật chiếm chỗ.

Như vậy, cần đo các đại lượng trọng lượng riêng của nước và thể tích khối nước đã bị vật chiếm chỗ.

Bài 12: SỰ NỔI

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Điều kiện để một vật nổi – vật chìm

Khi nhúng một vật vào chất lỏng:

- vật chìm xuống nếu trọng lượng P của nó lớn hơn lực đẩy Ácsimét F : $P > F$
- vật nổi lên nếu: $P < F$
- vật lơ lửng trong chất lỏng nếu: $P = F$

2. Khi vật nổi trên mặt chất lỏng , lực đẩy Ácsimét được tính

$$F = d.V$$

d là trọng lượng riêng của chất lỏng (N/m^3); V là thể tích của phần vật chìm trong chất lỏng (không phải thể tích của vật) (m^3).

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ *C1:* Một vật ở trong lòng chất lỏng chịu tác dụng của những lực nào, phương và chiều của chúng có giống nhau không?

Trả lời

Một vật ở trong chất lỏng chịu tác dụng của 2 lực:

- Trọng lực P có chiều hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới
- Lực đẩy Ácsimét có chiều thẳng đứng hướng từ dưới lên trên.

▪ *C2:* Có thể xảy ra ba trường hợp sau đây đối với trọng lượng P của vật và độ lớn F_A của lực đẩy Ácsimét:

a) $F_A<P$

b) $F_A=P$

c) $F_A>P$

Hãy vẽ các vectơ lực tương ứng với ba trường hợp trên hình 12.1a, b,c và chọn cụm từ thích hợp trong số các cụm từ sau đây cho các chỗ trống ở các câu phía dưới hình 12.1.SGK:

(1) chuyển động lên trên (nổi lên mặt thoáng)

(2) chuyển động xuống dưới (chìm xuống đáy bình)

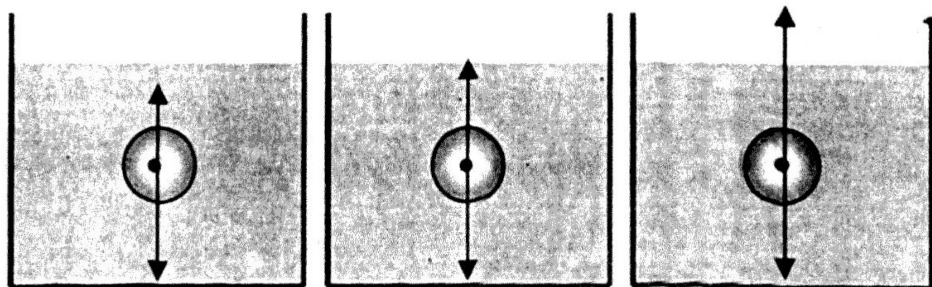
(3) đứng yên (lơ lửng trong chất lỏng)

Trả lời

a) Vật sẽ chuyển động xuống dưới (chìm xuống đáy bình)

b) Vật sẽ đứng yên (lơ lửng trong chất lỏng)

c) Vật sẽ chuyển động lên trên (nổi lên mặt thoáng)



a) $P > F$ b) $P = F$ c) $P < F$

▪ *C3:* Tại sao miếng gỗ thả vào nước lại nổi?

Trả lời

Miếng gỗ nổi trên mặt nước vì trọng lượng của miếng gỗ nhỏ hơn lực đẩy Ácsimét.

▪ *C4:* Khi miếng gỗ nổi trên mặt nước, trọng lượng P của nó và lực đẩy Ácsimét có cân bằng không? Tại sao?

Trả lời

Khi miếng gỗ nổi trên mặt nước, trọng lượng P của nó và lực đẩy Ácsimét F_A không bằng nhau về độ lớn: $F_A > P$. Vì P có chiều hướng xuống dưới còn lực F_A có chiều hướng lên trên nên hợp lực F của các lực tác dụng lên miếng gỗ có chiều hướng lên trên, đẩy miếng gỗ nổi lên mặt nước.

▪ ***C5:*** Độ lớn của *lực* đẩy Ácsimét được tính bằng biểu thức $F_A = d.V$, trong đó d là trọng lượng riêng của chất lỏng, còn V là gì? Trong các câu trả lời sau đây, câu nào là ***không đúng***?

A. V là thể tích của phần nước bị miếng gỗ chiếm chỗ.

B. V là thể tích của cả miếng gỗ

C. V là thể tích của phần miếng gỗ chìm trong nước.

D. V là thể tích được gạch chéo trong hình 12.2 (SGK).

Trả lời

Độ lớn của lực đẩy Ácsimét F được tính bằng biểu thức F = d.V , trong đó d là trọng lượng riêng của chất lỏng còn V là thể tích của phần chất lỏng bị vật chiếm khi nhúng vào chất lỏng.

Trong các câu trả lời sau:

A. V là phần nước bị miếng gỗ chiếm chỗ

B. V là thể tích của cả miếng gỗ

C. V là thể tích của phần miếng gỗ chìm trong nước

D. V là thể tích được gạch chéo trong hình 12.2

Các câu trả lời B và D là ***không đúng.*** Câu C đúng nếu xem nước ***không thấm*** vào phần miếng gỗ chìm trong nước. Ngược lại thì không đúng.

▪ ***C6:*** Biết $P = d_V.V$ (trong đó d_V là trọng lượng riêng của chất làm vật, V là thể tích của vật) và $F_A = d_L.V$ (trong đó d_L là trọng lượng riêng của chất lỏng), hãy chứng minh rằng nếu vật là một khối đặc nhúng ngập vào trong chất lỏng thì:

- Vật sẽ chìm xuống khi: $d_V > d_L$
- Vật sẽ lơ lửng trong chất lỏng khi: $d_V = d_L$
- Vật sẽ nổi lên mặt chất lỏng khi: $d_V < d_L$

Trả lời

Biết $P = d_VV$ (trong đó d_V là trọng lượng riêng của chất làm vật, V là thể tích của vật) và $F = d_LV$ (trong đó d_L là trọng lượng riêng của chất lỏng).

Nếu vật là một *khối đặc* nhúng *ngập* vào trong chất lỏng

• Vật sẽ chìm xuống khi P > F

hay khi $d_V > d_L$

• Vật sẽ lơ lửng trong chất lỏng khi P = F

hay khi $d_V = d_L$

• Vật sẽ nổi lên mặt chất lỏng khi P < F

hay khi $d_V < d_L$.

▪ ***C7:*** Hãy giúp Bình trả lời An trong phần mở bài, biết rằng con tàu không phải là một khối thép đặc mà có nhiều khoảng rỗng.

Trả lời

Trả lời cho phần mở bài.

Hòn bi thép là một khối đặc. Nó chìm trong nước vì trọng lượng riêng của thép lớn hơn trọng lượng riêng của nước.

Con tàu bằng thép tuy nặng hơn hòn bi thép nhưng lại nổi vì con tàu không phải là một khối thép đặc mà có nhiều khoang rỗng. Với cấu tạo như vậy, trọng lượng của nước mà nó đã chiếm chỗ có thể lớn hơn trọng lượng của con tàu. Do đó lực đẩy Ácsimét lớn hơn trọng lượng con tàu. Nhờ đó con tàu nổi được.

- *C8:* Thả một hòn bi thép vào thủy ngân thì bi nổi hay chìm? Tại sao?

Trả lời

Vì trọng lượng riêng của thép (78 000 N/ m^3) nhỏ hơn trọng lượng riêng của thủy ngân (136 000 N/ m^3) nên khi thả một hòn bi thép vào thủy ngân thì nó sẽ nổi.

- *C9:* Hai vật M và N có cùng thể tích được nhúng ngập trong nước. Vật M chìm xuống đáy bình còn vật N lơ lửng trong chất lỏng. Gọi P_M, F_{AM} là trọng lượng và lực đẩy Ácsimét tác dụng lên vật M; Gọi P_N, F_{AN} là trọng lượng và lực đẩy Ácsimét tác dụng lên vật M. Hãy chọn dấu "=", "<", ">" thích hợp cho các ô trống:

F_{AM}....F_{AN} $\quad\quad$ F_{AM}...P_M

F_{AN}...P_N $\quad\quad$ P_M...P_N

Trả lời

Hai vật A và B có cùng thể tích được nhúng ngập trong nước. Vật A chìm xuống đáy bình còn vật B lơ lửng trong chất lỏng.

Gọi PA và FA tương ứng là trọng lượng và lực đẩy Ácsimét tác dụng lên vật A. Gọi PB và FB tương ứng là trọng lượng và lực đẩy Ácsimét tác dụng lên vật B.

Trong trường hợp đang xét:

$$F_A = F_B$$
$$F_A < P_A$$
$$F_B = P_B$$
$$P_A > P_B.$$

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

12.1. Khi vật nổi trên chất lỏng thì lực đẩy Ácsimét có cường độ

A. Bằng trọng lượng của phần vật chìm trong nước.

B. Bằng trọng lượng của phần nước bị vật chiếm chỗ.

C. Bằng trọng lượng của vật.

D. Bằng trọng lượng riêng của nước nhân với thể tích của vật.

Đáp án: D

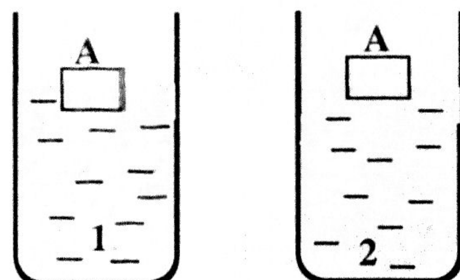
12.2. Cùng một vật, nổi trên hai chất lỏng khác nhau (H.12.1). Hãy so sánh lực đẩy Ácsimét trong hai trường hợp đó. Trọng lượng riêng của chất lỏng nào lớn hơn? Tại sao?

Giải

Khi vật nổi trên chất lỏng thì lực đẩy Ácsimet cân bằng với trọng lượng của vật nên lực đẩy Ácsimet trong hai trường hợp đó bằng nhau (bằng trọng lượng vật).

$F_1 = d_1.V_1$

$F_2 = d_2.V_2$



Hình 12.1

Trong đó d_1, d_2 lần lượt là trọng lượng riêng của chất lỏng 1 và 2.

V_1, V_2 lần lượt là phần thể tích của vật chìm trong chất lỏng 1 và 2.

Mà $F_1 = F_2$ nên $d_1.V_1 = d_2.V_2$

Và $V_1 > V_2$ suy ra $d_2 > d_1$

Vậy trọng lượng riêng của chất lỏng hình 2 lớn hơn trọng lượng riêng của chất lỏng ở hình 1.

12.3. Tại sao một lá thiếc mỏng, vo tròn lại rồi thả xuống nước thì chìm, còn gấp thành thuyền thả xuống nước lại nổi?

Giải

Lá thiếc vo tròn thả xuống nước thì chìm vì trọng lượng riêng của thiếc lớn hơn trọng lượng riêng của nước.

Khi lá thiếc mỏng được gấp thành thuyền thả xuống nước lại nổi. Vì trọng lượng riêng trung bình của thuyền nhỏ hơn trọng lượng riêng của nước (vì thể tích của thuyền lớn hơn thể tích của lá thiếc khi vo tròn rất nhiều).

12.4. Hình 12.2 vẽ hai vật giống nhau về hình dạng và kích thước nổi trên nước. Một làm bằng li-e (khối lượng riêng 200kg/m³) và một làm bằng gỗ khô (khối lượng riêng 600kg/m³). Vật nào là li-e? Vật nào là gỗ khô? Giải thích.

Giải

Hai vật giống nhau về hình dạng và kích thước ⇒ có cùng thể tích V.

Trọng lượng của hai vật lần lượt là:

$$P_{gỗ} = V.d_{gỗ} = 10V.D_{gỗ}$$

$$P_{li-e} = Vd_{li-e} = 10VD_{li-e}$$

Mà $D_{li-e} = 200kg/m^3$; $D_{gỗ} = 600kg/m^3 \Rightarrow D_{li-e} < D_{gỗ} \Rightarrow P_{li-e} < P_{gỗ}$.

Mặt khác, lực đẩy Ácsimét tác dụng lên vật thì có độ lớn bằng trọng lượng của vật. Do đó: $F_{li-e} = d.V_{li-e} = P_{li-e} < P_{gỗ} = F_{gỗ} = d.V_{gỗ}$

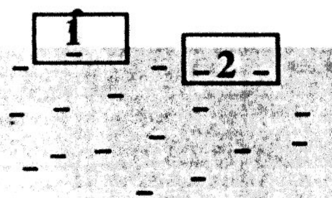
Trong đó d là trọng lượng riêng của nước.

V_{li-e}, $V_{gỗ}$ lần lượt là phần thể tích của vật bằng li-e và vật bằng gỗ chìm trong nước.

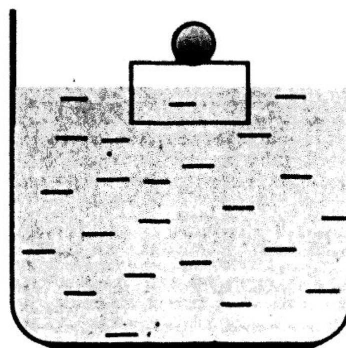
$$\Rightarrow V_{li-e} < V_{gỗ}$$

Suy ra gỗ dễ chìm hơn li-e. Trong hình 12.2 (1) là lie, (2) là gỗ.

12.5. Gắn một quả cầu bằng chì vào giữa mặt đang nổi trên nước của một miếng gỗ (H.12.3). Nếu quay ngược miếng gỗ cho quả cầu nằm trong nước thì mực nước có thay đổi không? Tại sao?



Hình 12.2



Hình 12.3

Giải

Lực đẩy Ácsimét tác dụng lên vật thì có độ lớn bằng trọng lượng của vật. Do đó:

$$F_A = P$$

Tổng trọng lượng của miếng gỗ và quả cầu bằng chì luôn không đổi

$$\Rightarrow F_A \text{ không đổi.}$$

mà $F_A = d.V$ và d = trọng lượng riêng của nước không đổi, suy ra thể tích V là thể tích chất lỏng bị vật chiếm không đổi ⇒ Mực nước vẫn không đổi.

12.6. Một chiếc sà lan có dạng hình hộp dài 4m, rộng 2m. Xác định trọng lượng của sà lan biết sà lan ngập sâu trong nước 0,5 m. Trọng lượng riêng của nước là $10000 N/m^3$.

Giải

$$V_{\text{nước bị xà lan chiếm}} = 4.2.0,5 = 4m^3$$

Trọng lượng của sà lan bằng lực đẩy Ácsimét tác dụng lên sà lan:

$$P_{\text{xà lan}} = F_A = d.V = 10\,000.\,4 = 40\,000 \text{ N}$$

12.7. Một vật có trọng lượng riêng là $26\,000 N/m^3$. Treo vật vào một lực kế rồi nhúng vật ngập trong nước thì lực kế chỉ 150 N. Hỏi nếu treo vật ở ngoài không khí thì lực kế chỉ bao nhiêu? Cho biết trọng lượng riêng của nước là $10\,000 N/m^3$.

Giải

Khi ở trong nước, các lực tác dụng vào vật gồm: Trọng lực P thẳng đứng hướng xuống, lực đàn hồi F_{dh} và lực đẩy Ácsimét F_A đều thẳng đứng hướng lên. Ba lực này cân bằng nhau và số chỉ của lực kế là độ lớn của lực đàn hồi. Do đó:

$$F_{\text{lực kế}} = F_{dh} = P - F_A = 150 \text{ N} \quad (1)$$

Trong đó: $P = d_{\text{vật}}.V$

Vật ngập trong nước: $F_A = d_{\text{nước}}.V$

$d_{\text{vật}} = 26\,000 N/m^3$; $d_{\text{nước}} = 10\,000 N/m^3$

$$\Rightarrow \frac{F_A}{P} = \frac{d_{\text{nước}}}{d_{\text{vật}}} = \frac{10000}{26000} = \frac{5}{13} = \Rightarrow F_A = \frac{5}{13}P \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra trọng lực tác dụng lên vật là: $(1 - \frac{5}{13})P = \frac{8}{13}P = 150$

$$\Rightarrow P = 243,75 \text{ N}$$

Nếu treo vật ở ngoài không khí, các lực tác dụng vào vật gồm: Trọng lực P thẳng đứng hướng xuống, lực đàn hồi F_{dh} thẳng đứng hướng lên. Hai lực này cân bằng nhau và số chỉ của lực kế là độ lớn của lực đàn hồi. Do đó:

$$F_{\text{lực kế}} = F_{dh} = P = 243,75 \text{ N}$$

12.8. Nếu thả một chiếc nhẫn đặc bằng bạc (Ag) vào thủy ngân (Hg) thì

A. nhẫn chìm vì $d_{Ag} > d_{Hg}$. B. nhẫn nổi vì $d_{Ag} < d_{Hg}$.

C. nhẫn chìm vì $d_{Ag} < d_{Hg}$. D. nhẫn nổi vì $d_{Ag} > d_{Hg}$.

Giải

$d_{Ag} = 104\,900 N/m^3$; $d_{Hg} = 136\,000 N/m^3$. Do đó, Nếu thả một chiếc nhẫn đặc bằng bạc (Ag) vào thủy ngân (Hg) thì nhẫn nổi vì $d_{Ag} < d_{Hg}$.

Đáp án: B

12.9. Thả một vật đặc có trọng lượng riêng d_v vào một bình đựng chất lỏng có trọng lượng riêng d_l thì

A. vật sẽ chìm xuống đáy rồi lại nổi lên lơ lửng trong chất lỏng khi $d_v > d_l$.

B. vật sẽ chìm xuống đáy rồi lại nổi lên một phần trên mặt chất lỏng khi $d_v = d_l$.

C. vật sẽ chìm xuống đáy rồi nằm im tại đáy khi $d_v > d_l$.

D. vật sẽ chìm xuống đáy rồi lại nổi lên một nửa trên mặt chất lỏng khi $d_v = 2d_l$.

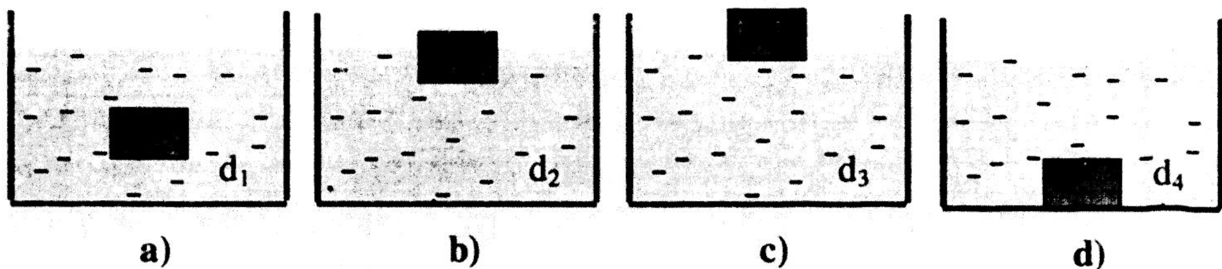
Giải

Thả một vật đặc có trọng lượng riêng d_v vào một bình đựng chất lỏng có trọng lượng riêng d_l thì vật sẽ chìm xuống đáy rồi nằm im tại đáy khi $d_v > d_l$.

Đáp án: C

12.10. Cùng một vật được thả vào bốn bình đựng bốn chất lỏng khác nhau (Hình12.4). Hãy dựa vào hình vẽ để so sánh trọng lượng riêng của các chất lỏng.

A. $d_1 > d_2 > d_3 > d_4$.
B. $d_4 > d_1 > d_2 > d_3$.
C. $d_3 > d_2 > d_1 > d_4$.
D. $d_4 > d_1 > d_3 > d_2$.



Hình 12.4

Giải

Tùy thuộc vào mức độ nổi của vật trong chất lỏng mà ta xác định được trọng lượng riêng của chất lỏng nào lớn hơn. Vật càng nổi thì lực đẩy Ásimet lên vật càng lớn, tức là trọng lượng riêng của chất lỏng càng lớn. Vì vậy:

$$d_3 > d_2 > d_1 > d_4$$

Đáp án: C

12.11. Hai vật 1 và 2 có cùng thể tích được thả vào một bình đựng nước. Vật 1 chìm xuống đáy bình, vật 2 lơ lửng trong nước. Nếu gọi P_1 là trọng lượng của vật 1 ; P_2 là trọng lượng của vật 2, F_1 là lực đẩy Ác-si-mét tác dụng lên vật 1, F_2 là lực đẩy Ác-si-mét tác dụng lên vật 2 thì

A. $F_1 = F_2$ và $P_1 > P_2$.
B. $F_1 > F_2$ và $P_1 > P_2$.
C. $F_1 = F_2$ và $P_1 = P_2$.
D. $F_1 < F_2$ và $P_1 > P_2$.

Giải

Vì vật 1 chìm xuống đáy bình, vật 2 lơ lửng trong nước nên:

$$P_1 > F_1 ; P_2 = F_2$$

Vì hai vật 1 và 2 có cùng thể tích và đều được thả vào một bình đựng nước, nên:

$$F_1 = F_2$$

$$\Rightarrow F_1 = F_2 \text{ và } P_1 > P_2$$

Đáp án: A

12.12. Dùng tay ấn một quả cầu rỗng bằng kim loại xuống đáy một bình đựng nước. Khi bỏ tay ra, quả cầu từ từ nổi lên và nổi một phần trên mặt nước. Hiện tượng trên xảy ra vì

A. trọng lượng riêng của chất làm quả cầu nhỏ hơn trọng lượng riêng của nước.

B. lực đẩy Ác-si-mét luôn bằng trọng lượng của quả cầu.

C. lực đẩy Ác-si-mét mới đầu lớn hơn trọng lượng quả cầu, sau đó giảm dần tới bằng trọng lượng của quả cầu.

D. lực đẩy Ác-si-mét mới đầu lớn hơn trọng lượng quả cầu, sau đó giảm dần tới nhỏ hơn trọng lượng của quả cầu.

Giải

Gọi V = thể tích quả cầu; V' = thể tích phần quả cầu chìm trong nước khi cân bằng. Ta có: V' < V (1)

Khi bỏ tay ra, quả cầu từ từ nổi lên và nổi một phần trên mặt nước, tức là:

$$F_A = P \Rightarrow d_{nước} . V' = d_{vật} . V$$

Vì V > V' nên $d_{vật} < d_{nước}$.

Vậy hiện tượng trên xảy ra vì trọng lượng riêng của chất làm quả cầu nhỏ hơn trọng lượng riêng của nước.

Đáp án: A

12.13. Một phao bơi có thể tích 25 dm^3 và khối lượng 5 kg. Hỏi lực nâng tác dụng vào phao khi dìm phao trong nước? Trọng lượng riêng của nước là 10000N/m^3.

Tóm tắt

V = 25 dm^3 = 0,025 m^3 ; m = 5 kg ; $d_{nước}$ = 10 000 N/m^3 ; $F_{nâng}$ =?

Giải

Lực nâng tác dụng vào phao khi dìm phao trong nước bằng: $F_{nâng} = F_A - P$

Trong đó: lực đẩy Ácsimet tác dụng lên phao:

$$F_A = d_{nước} . V = 10\,000 . 0,025 = 250 \text{ N}$$

Trọng lực tác dụng lên phao: P = 10m = 10. 5 = 50 N

$$\Rightarrow F_{nâng} = F_A - P = 250 - 50 = 200 \text{ N}$$

Đáp số: $F_{nâng}$ = 200 N

12.14. Một chai thủy tinh có thể tích 1,5 lít và khối lượng 250g. Phải đổ vào chai ít nhất bao nhiêu nước để nó chìm trong nước? Trọng lượng riêng của nước là 10 000N/m^3.

Tóm tắt

V_{chai} = 1,5 lít = 1,5 dm^3 = 0,0015 m^3 ; m_{chai} = 250 g = 0,25 kg

$d_{nước}$ = 10 000 N/m^3 ; $V_{nước\ trong\ chai}$ =?

Giải

Để chai chìm trong nước thì: $F_A = P = P_{chai} + P_{nước\ trong\ chai}$.

$$\Rightarrow V_{chai} . d_{nước} = 10m_{chai} + V_{nước\ trong\ chai} . d_{nước}$$

Thể tích nước tối thiểu đổ vào chai để nó chìm trong nước là:

$$V_{nước\ trong\ chai} = V_{chai} - \frac{10m_{chai}}{d_{nước}} = 0,0015 - \frac{10.0,25}{10000} = 1,25.10^{-3} \text{ m}^3 = 1,25 \text{ lít}$$

Đáp số: $V_{nước\ trong\ chai}$ = 1,25 lít

12.15. Một xà lan có dạng hình hộp chữ nhật, kích thước 10m × 4m × 2m. Khối lượng của xà lan và các thiết bị đặt trên xà lan bằng 50 tấn. Hỏi có thể đặt vào xà lan hai kiện hàng, mỗi kiện nặng 20 tấn không? Trọng lượng riêng của nước là 10 000N/m^3.

Tóm tắt

$$V = 10m \times 4m \times 2m\ ;\ m_{xà\ lan} = 50 \text{ tấn} = 5.10^4 \text{ kg}$$
$$m_{hàng} = 2.\ 20 = 40 \text{ tấn} = 4.10^4 \text{ kg}$$
$$d_{nước} = 10\,000 \text{ N/m}^3\ ;\ F_A > P \text{ hay không?}$$

Giải

Điều kiện để có thể đặt vào xà lan hai kiện hàng mà sà lan không chìm là:

$$F_{Amax} = P \Rightarrow V_{xà\ lan}.\ d_{nước} = P_{xà\ lan} + P_{hàng}$$

Trong đó: $V_{xà\ lan} = 10.\ 4.\ 2 = 80 \text{ m}^3$

$$P_{xà\ lan} = 10m_{xà\ lan} = 10.\ 5.10^4 = 5.10^5 \text{ N}$$
$$P_{hàng} = 10.\ 4.10^4 = 4.10^5 \text{ N}$$
$$\Rightarrow F_{Amax} = V_{xà\ lan}.\ d_{nước} = 80.\ 10\,000 = 8.10^5 \text{ N}$$
$$P = P_{xà\ lan} + P_{hàng} = 5.10^5 + 4.10^5 = 9.10^5 \text{ N}$$

Vậy: $F_{Amax} < P \Rightarrow$ xà lan sẽ chìm.

12.16. *Đố vui.* Hàng năm có rất nhiều du khách đến thăm Biển Chết (nằm giữa I-xra-en và Gioóc-đa-ni). Biển mang tên này, vì nước ở đây rất mặn, khiến các sinh vật biển không thể sinh sống được.

Người ta đến thăm Biển Chết không phải chỉ vì phong cảnh mà còn vì một điều kì lạ là mọi người đều có thể nổi trên mặt biển dù không biết bơi (H.12.5 trang 36 SBT).

Em hãy giải thích tại sao?

Giải

Vì nước biển ở đây chứa nhiều muối nên rất mặn, do đó trọng lượng riêng của nước rất lớn ⇒ lực đẩy Ácsimet tác dụng lên các vật đặt trên mặt biển là lớn nên mọi người đều có thể nổi trên mặt biển dù không biết bơi.

Bài 13: CÔNG CƠ HỌC

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Công cơ học

Một vật sinh công cơ học (gọi tắt là công) khi nó tác dụng lực lên một vật khác và làm cho vật này chuyển động.

Lưu ý:

Chỉ có công cơ học khi vật chịu tác dụng của lực phải chuyển động dưới tác dụng của lực, còn trong trường hợp vật vẫn chịu tác dụng lực không chuyển động thì không có công cơ học.

2. *Công phụ thuộc 2 yếu tố*

+ Lực F tác dụng vào vật.

+ Quãng đường s mà vật dịch chuyển.

3. *Công thức tính công A*

$$A = F.s$$

F: lực tác dụng ; s: quãng đường mà vật dịch chuyển được.

Chú ý: là khi lực tác dụng theo phương vuông góc với phương chuyển động của vật thì lực không sinh công.

4. *Đơn vị công*

Jun (kí hiệu **J**): 1J = 1N.1m = 1Nm.

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ ***C1:*** Từ các trường hợp quan sát ở trên hình 13.2 SGK, em có thể cho biết khi nào thì có công cơ học?

Trả lời

- Con bò tạo ra lực kéo làm cho xe chuyển động nên con bò đã sinh ra một công cơ học.

- Lực sĩ sinh ra lực đỡ làm cho quả tạ không rơi xuống nhưng vì quả tạ không chuyển động nên lực sĩ không sinh ra công cơ học trong trường hợp này.

▪ ***C2:*** Tìm từ thích hợp cho các chỗ trống của kết luận sau:

- Chỉ có công cơ học khi có...(1)... tác dụng vào vật và làm cho vật...(2)...

- Công cơ học là công của lực (khi một vật tác dụng lực và lực này sinh công thì ta có thể nói công đó là công của vật).

- Công cơ học thường được gọi tắt là công.

Trả lời

Chỉ có "công cơ học" khi có lực tác dụng vào vật và làm cho vật chuyển động.

▪ ***C3:*** Trong những trường hợp dưới đây, trường hợp nào có công cơ học?

a. Người thợ mỏ đang đẩy cho xe goòng chở than chuyển động.

b. Một học sinh đang ngồi học bài

c. Máy xúc đất đang làm việc

d. Người lực sĩ đang nâng quả tạ từ thấp lên cao.

Trả lời

a. Người thợ mỏ sinh ra công cơ học.

b. Học sinh ngồi học bài không sinh ra công cơ học.

c. Máy xúc khi làm việc sinh công cơ học.

d. Lực sĩ khi nâng quả tạ từ thấp lên cao đã sinh ra 1 công cơ học.

▪ ***C4:*** Trong các trường hợp dưới đây, lực nào thực hiện công cơ học?

a. Đầu tàu hỏa đang kéo các toa tàu chuyển động.

b. Quả bưởi rơi từ trên cây xuống

c. Người công nhân dùng hệ thống ròng rọc kéo vật nặng lên cao (H.13.3 SGK)

Trả lời

a. Lực kéo của đầu tàu.

b. Lực hút của quả đất.

c. Lực kéo ròng rọc của người công nhân.

▪ *C5:* Đầu tàu hỏa kéo toa xe với lực F = 5 000N làm toa xe đi được 1 000m. Tính công của lực kéo của đầu tàu.

Trả lời

Công của lực kéo của đầu tàu:

$$A = F.s = 5000\ N.1000\ m = 5000000\ Nm = 5000000\ J$$

▪ *C6:* Một quả dừa có khối lượng 2kg rơi từ trên cây cách mặt đất 6m. Tính công của trọng lực.

Trả lời

Công của trọng lực: $A = F.s = 2\ N.6\ m = 12\ Nm = 12\ J$

▪ *C7:* Tại sao không có công cơ học của trọng lực trong trường hợp hòn bi chuyển động trên mặt sàn nằm ngang?

Trả lời

Vì trong trường hợp này trọng lực tác dụng theo phương vuông góc với chuyển động của viên bi nên trọng lực không sinh công.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

13.1. Một nhóm học sinh đẩy một xe chở đất đi từ A đến B trên một đoạn đường bằng phẳng nằm ngang. Tới B họ đổ hết đất trên xe xuống rồi lại đẩy xe không đi theo đường cũ về A. So sánh công sinh ra ở lượt đi và lượt về.

A. Công ở lượt đi bằng công ở lượt về vì đoạn đường đi được như nhau.

B. Công ở lượt đi lớn hơn vì lực kéo ở lượt đi lớn hơn lực kéo ở lượt về.

C. Công ở lượt về lớn hơn vì xe không thì đi nhanh hơn.

D. Công ở lượt đi nhỏ hơn vì kéo xe nặng thì đi chậm hơn.

Đáp án: B

13.2. Một hòn bi sắt lăn trên mặt bàn nhẵn nằm ngang. Nếu coi như không có ma sát và sức cản của không khí thì có công nào được thực hiện không?

Giải

Không có công nào được thực hiện vì không có lực nào.

13.3. Người ta dùng một cần cẩu để nâng một thùng hàng khối lượng 2 500kg lên độ cao 12m. Tính công thực hiện được trong trường hợp này.

Giải

$$A = F.s = 2\ 500.12 = 3.10^4\ J$$

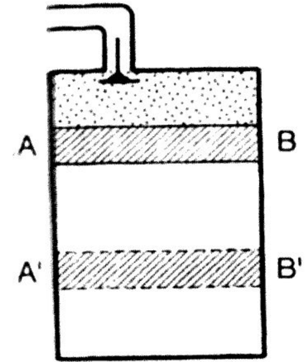
13.4. Một con ngựa kéo xe chuyển động đều với lực kéo là 600N. Trong 5 phút công thực hiện được là 360 kJ. Tính vận tốc của xe.

Giải

$$A = F.s \Rightarrow s = \frac{A}{F} = \frac{360000}{600} = 600m$$

$$\Rightarrow v = \frac{s}{t} = \frac{600}{5.60} = 2m/s$$

13.5. Hơi nước có áp suất không đổi là $p = 6.10^5 N/m^2$ được dẫn qua van vào trong xilanh và đẩy pit-tông chuyển động từ vị trí AB đến vị trí A'B' (H.13.1). Thể tích của xilanh nằm giữa hai vị trí AB và A'B' của pit-tông là $V=15dm^3$. Chứng minh rằng công của hơi sinh ra bằng tích của p và V. Tính công đó ra J.



Hình 13.1

Giải

Áp suất hơi nước: $p = d.\overline{AA'} \Rightarrow \overline{AA'} = \frac{p}{d}$

Công: $A = F.\overline{AA'} = F.\frac{p}{d} = \frac{F}{d}.p$

Lại có: $d = \frac{F}{V} \Rightarrow V = \frac{F}{d}$

Suy ra A = V.p (ĐPCM).

Với $p = 6.10^5 N/m^2$, $V = 15dm^3 = 15.10^{-3}m^3 > A = 15.10^{-3}.\ 6.10^5 = 9000J$

13.6. Trường hợp nào dưới đây có công cơ học?

A. Một quả bưởi rơi từ cành cây xuống.

B. Một lực sĩ cử tạ đang đứng yên ở tư thế đỡ quả tạ.

C. Một vật sau khi trượt xuống hết một mặt phẳng nghiêng, trượt đều trên mặt bàn nhẵn nằm ngang coi như không có ma sát.

D. Hành khách đang ra sức đẩy một xe khách bị chết máy, nhưng xe vẫn không chuyển động được.

Giải

Trường hợp có công cơ học là quả bưởi rơi từ cành cây xuống.

Đáp án: A

13.7. Phát biểu nào dưới đây là đúng?

A. Jun là công của một lực làm vật chuyển dịch được 1m.

B. Jun là công của lực làm dịch chuyển một vật có khối lượng là 1kg một đoạn đường 1m.

C. Jun là công của lực 1N làm dịch chuyển một vật một đoạn 1m.

D. Jun là công của lực 1N làm dịch chuyển vật một đoạn 1m theo phương của lực.

Giải

Jun là công của lực 1N làm dịch chuyển vật một đoạn 1m theo phương của lực.

Đáp án: D

13.8. Một vật trọng lượng 2N trượt trên mặt bàn nằm ngang được 0,5m. Công của trọng lực là

A. 1J. B. 0J. C. 2J. D. 0,5J.

Giải

Vì trọng lực thẳng đứng hướng xuống, mà vật trượt trên mặt bàn nằm ngang

⇒ Phương của trọng lực vuông góc với phương chuyển động.

Do đó: $A_p = 0$

Đáp án: B

13.9. Tính công của lực nâng một búa máy có khối lượng là 20 tấn lên cao 120 cm.

Tóm tắt

$m = 20$ tấn $= 20\,000$ kg ; $h = 120$ cm $= 1,2$ m; $A = ?$

Giải

Công của lực nâng một búa máy là:

$$A = P.h = 10m.h = 10.20\,000.1,2 = 240\,000 \text{ J}$$

Đáp số: A = 240 000 J

13.10. Tính công cơ học của một người nặng 50 kg thực hiện khi đi đều trên một đoạn đường nằm ngang 1 km. Biết rằng, công của một người khi đi đều trên đường nằm ngang thì bằng 0,05 lần công của lực nâng người đó lên độ cao bằng đoạn đường đó.

Tóm tắt

$m = 50$ kg ; $s = 1$ km $= 1000$ m; $A_{ngang} = 0,05A_P = ?$

Giải

Công của lực nâng người đó lên độ cao h = s là:

$$A_P = 10m.h = 10.50.1000 = 500\,000 \text{ J}$$

Công cơ học thực hiện khi người đó đi đều trên một đoạn đường nằm ngang là:

$$A_{ngang} = 0,05A_p = 0,05.500\,000 = 25\,000 \text{ J}$$

Đáp số: $A_{ngang} = 25\,000$ J

13.11. Một đầu tàu kéo một đoàn tàu chuyển động từ ga A tới ga B trong 15 phút với vận tốc 30 km/h. Tại ga B đoàn tàu được mắc thêm toa và do đó chuyển động đều từ ga B đến ga C với vận tốc nhỏ hơn trước 10 km/h. Thời gian đi từ ga B đến ga C là 30 phút. Tính công của đầu tàu đã sinh ra biết rằng lực kéo của đầu tàu không đổi là 40 000N.

Tóm tắt

$$v_1 = 30 \text{ km/h} = \frac{25}{3} \text{ m/s} ;\ t_1 = 15 \text{ phút} = 900 \text{ s}$$

$$v_2 = v_1 - 10 \text{ km/h} = 20 \text{ km/h} = \frac{50}{9} ;\ \text{m/s} ;\ t_2 = 30 \text{ phút} = 1800 \text{ s}$$

$$F = 40\,000 \text{ N} ;\ A = ?$$

Giải

Công của đầu tàu đã sinh ra gồm:

$$A = A_1 + A_2$$

Trong đó: $A_1 = F.s_1 = F.v_1.t_1$; $A_2 = F.s_2 = F.v_2.t_2$

$$\Rightarrow A = F.(v_1.t_1 + v_2.t_2) = 40\,000.(\frac{25}{3}.900 + \frac{50}{9}.1800) = 7.10^8 \text{ J}$$

Đáp số: $A = 7.10^8$ J

13.12. Một vận động viên nhảy cao đạt được thành tích là 2,1m. Giả sử vận động viên đó là nhà du hành vũ trụ lên Mặt Trăng thì ở trên Mặt Trăng ấy nhảy cao

được bao nhiêu mét? Biết rằng lực hút của Trái Đất lên vật ở mặt đất lớn hơn lực hút của Mặt Trăng lên vật ấy ở trên Mặt Trăng 6 lần và ở trên Mặt Trăng người ấy phải mặc thêm bộ áo giáp vũ trụ nặng bằng $\frac{1}{5}$ thân thể người đó. Công của cơ bắp sinh ra trong mỗi lần nhảy coi là như nhau.

Tóm tắt

$$h_Đ = 2,1\ m\ ;\ P_T = (\frac{P_Đ}{6} + \frac{P_Đ}{5}) = \frac{11}{30}P_Đ\ ;\ A_T = A_Đ\ ;\ h_T = ?$$

Giải

Ta có: $A_Đ = P_Đ.h_Đ$

$$A_T = P_T.h_T = \frac{11}{30}P_Đ.h_T$$

Mà $A_T = A_Đ$ nên: $h_T = \frac{30}{11}h_Đ = \frac{30}{11} \approx 5,73\ m$

Đáp số: $h_T = 5,73\ m$

Bài 14: ĐỊNH LUẬT VỀ CÔNG

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Định luật về công

Không 1 máy đơn giản nào cho lợi về công, được lợi bao nhiêu lần về lực thì thiệt bấy nhiêu lần về đường đi và ngược lại.

2. Hiệu suất của máy đơn giản

$$H = \frac{A_1}{A_2}.100\%$$

A_1: công có ích (J) ; A_2: công toàn phần (J)

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

Trong thí nghiệm hình 14.1 SGK

- ***C1:*** Hãy so sánh hai lực F_1 và F_2

Trả lời

Lực F_2 có độ lớn chỉ bằng một nửa độ lớn của lực F_1.

- ***C2:*** Hãy so sánh hai quãng đường đi được s_1, s_2

Trả lời

Quãng đường s_2 lớn gấp đôi quãng đường s_1.

- ***C3:*** Hãy so sánh công của lực F1($A_1=F_1.s_1$) và công của lực F_2($A_2=F_2.s_2$)

Trả lời

Công của lực F_1 bằng công của lực F_2.

- ***C4:*** Dựa vào các câu trả lời trên,hãy chọn từ thích hợp cho các chỗ trống của kết luận sau: Dùng ròng rọc động được lợi 2 lần về ...(1)... thì lại thiệt 2 lần về ...(2)..., nghĩa là không được lợi gì về...(3)...

Trả lời

Dùng ròng rọc động được lợi 2 lần về lực thì lại thiệt 2 lần về đường đi, nghĩa là không được lợi gì về công.

▪ *C5:* Kéo đều hai thùng hàng, mỗi thùng nặng 500N lên sàn ôtô cách mặt đất 1m bằng tấm ván đặt nghiêng (ma sát không đáng kể). Kéo thùng thứ nhất, dùng tấm ván dài 4m. Kéo thùng thứ hai, dùng tấm ván dài 2m. Hỏi:

a) Trong trường hợp nào người ta kéo với lực nhỏ hơn và nhỏ hơn bao nhiêu lần?

b) Trường hợp nào thì tốn nhiều công hơn?

c) Tính công của lực kéo thùng hàng theo mặt phẳng nghiêng lên sàn ôtô.

Trả lời

a) Trường hợp thứ nhất người ta kéo với lực nhỏ hơn 2 lần vì người ta phải kéo trên quãng đường dài gấp đôi (4m so với 2m).

b) Theo định luật về công thì công tiêu tốn trong 2 trường hợp là như nhau.

c) Ta đã nâng một vật nặng 500N lên độ cao 1m so với mặt đất vì vậy công của lực kéo được tính bằng:

$$A = F.s = 500.1 = 500 \text{ Nm} = 500 \text{ J}$$

▪ *C6:* Để đưa một vật có trọng lượng P=420N lên cao theo phương thẳng đứng bằng ròng rọc động, theo hình 13.3 SGK, người công nhân phải kéo đầu dây đi một đoạn là 8m. Bỏ qua ma sát.

a) Tính lực kéo và độ cao đưa vật lên

b) Tính công nâng vật lên.

Trả lời

a. Khi sử dụng ròng rọc động ta được lợi về lực 2 lần nhưng thiệt về đường đi 2 lần, vì vậy lực kéo là:

$$F = \frac{P}{2} = \frac{420}{2} \text{N} = 210 \text{ N}$$

$$\text{Độ cao: } h = \frac{s}{2} = \frac{8\text{m}}{2} = 4 \text{ m}$$

b. Công $A = F.s = 210.8 = 1680 \text{ Nm} = 1680 \text{ J}$

Hoặc có thể tính theo cách sau:

$A = P.h = 420.4 = 1680 \text{ Nm} = 1680 \text{ J}$.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

14.1. Người ta đưa một vật nặng lên độ cao h bằng hai cách. Cách thứ nhất, kéo trực tiếp vật lên theo phương thẳng đứng. Cách thứ hai, kéo vật theo mặt phẳng nghiêng có chiều dài gấp hai lần độ cao h. Nếu bỏ qua ma sát ở mặt phẳng nghiêng thì

A. Công thực hiện ở cách thứ hai lớn hơn vì đường đi lớn gấp hai lần.

B. Công thực hiện ở cách thứ hai nhỏ hơn vì lực kéo vật theo mặt phẳng nghiêng nhỏ hơn.

C. Công thực hiện ở cách thứ nhất lớn hơn vì lực kéo lớn hơn.

D. Công thực hiện ở cách thứ nhất nhỏ hơn vì đường đi của vật chỉ bằng nửa đường đi của vật ở cách thứ hai.

E. Công thực hiện ở hai cách đều như nhau.

Đáp án: E

14.2. Một người đi xe đạp đạp đều từ chân dốc lên đỉnh dốc cao 5m. Dốc dài 40m. Tính công do người đó sinh ra. Biết rằng lực ma sát cản trở xe chuyển động trên mặt đường là 20N, người và xe có khối lượng là 60kg.

Giải

$$m = 60 \text{ kg} \Rightarrow P = 600N$$

Công có ích:

$$A_i = P.h = 600.5 = 3\,000J$$

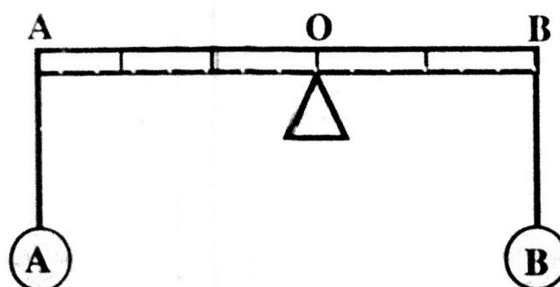
Công do ma sát sinh ra:

$$A_h = F_{ms}.s = 20.40 = 800J$$

Công do người đó sinh ra:

$$A = A_i + A_h = 3\,000 + 800 = 3\,800J$$

14.3. Ở hình 14.1, hai quả cầu A và B đều làm bằng nhôm và có cùng đường kính, một quả rỗng và một quả đặc. Hãy cho biết quả nào rỗng và khối lượng quả nọ lớn hơn quả kia bao nhiêu lần?



Hình 14.1

Giải

Công do A và B sinh ra là như nhau:

$$A_A = A_B \Rightarrow P_A.l_1 = P_B.l_2$$

$$\Leftrightarrow P_A.l_1 = P_B.\frac{2}{3}.l_1 \Leftrightarrow P_A = \frac{2}{3}P_B$$

Suy ra A rỗng, B đặc ; $m_A = \frac{2}{3}m_B$

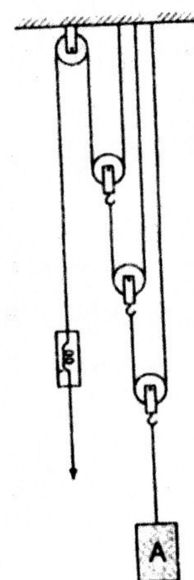
14.4. Một người công nhân dùng ròng rọc động để nâng một vật lên cao 7m với lực kéo ở đầu dây tự do là 160N. Hỏi người công nhân đó đã thực hiện một công bằng bao nhiêu?

Giải

Do dùng ròng rọc động nên lợi hai lần về lực hại hai lần về đường đi: $s = 2h = 2.7 = 14m$.

Công thực hiện: $A = F.s = 160.14 = 2\,240J$

14.5. Vật A ở hình 14.2 có khối lượng 2kg. Hỏi lực kế chỉ bao nhiêu? Muốn vật A đi lên được 2cm, ta phải kéo lực kế đi xuống bao nhiêu cm?



Hình 14.2

Giải

$$m = 2kg \Rightarrow P = 20N \Rightarrow \text{lực kế chỉ } 20N$$

Vì 3 ròng rọc động nên thiệt 6 lần về đường đi, ta phải kéo lực kế xuống một đoạn: $2.6 = 12cm$

14.6. Nối các ròng rọc động và ròng rọc cố định với nhau như thế nào để được hệ thống nâng vật nặng cho ta lợi về lực 4 lần, 6 lần?

Giải

Nối 2 ròng rọc động với 1 ròng rọc cố định thì lợi 4 lần về lực.

Nối 3 ròng rọc động với 1 ròng rọc cố định thì lợi 6 lần về lực.

14.7. Người ta dùng một mặt phẳng nghiêng để kéo một vật có khối lượng 50kg lên cao 2m.

a. Nếu không có ma sát thì lực kéo là 125N. Tính chiều dài của mặt phẳng nghiêng.

b. Thực tế có ma sát và lực kéo vật là 150N. Tính hiệu suất của mặt phẳng nghiêng.

Chú ý: Hiệu suất của mặt phẳng nghiêng là:

$$H = \frac{A_1}{A}.100\% = \frac{Ph}{Fl}.100\%$$

Trong đó: P là trọng lượng của vật,

h là độ cao,

F là lực kéo vật theo phương mặt phẳng nghiêng,

l là chiều dài mặt phẳng nghiêng.

Giải

Công có ích: $A_i = 500.2 = 1\,000J$.

a. Nếu không có ma sát: $A_{tp} = A_i = F.s \Rightarrow s = \frac{A_i}{F} = \frac{1000}{125} = 8$ m

b. Nếu có ma sát: $A_{tp} = F.s = 150.8 = 1\,200J$

$$H\% = \frac{A_i}{A_{tp}} = \frac{1000}{1200}.100 = 83.33\%$$

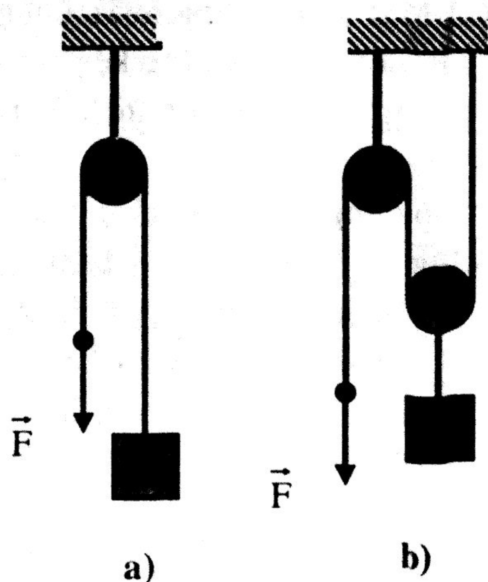
14.8. Người ta nâng một vật nặng lên cùng một độ cao bằng hai cách. Cách thứ nhất, kéo vật bằng một ròng rọc cố định (Hình 14.3a). Cách thứ hai, kết hợp một ròng rọc cố định và một ròng rọc động (Hình 14.3b). Nếu bỏ qua trọng lượng và ma sát của ròng rọc thì

A. công thực hiện ở hai cách đều bằng nhau.

B. công thực hiện ở cách thứ nhất lớn hơn vì lực kéo bằng trọng lượng của vật.

C. công thực hiện ở cách thứ hai lớn hơn vì phải kéo dây dài hơn.

D. công thực hiện ở cách thứ hai nhỏ hơn vì lực kéo nhỏ hơn trọng lượng của vật.



Hình 14.3

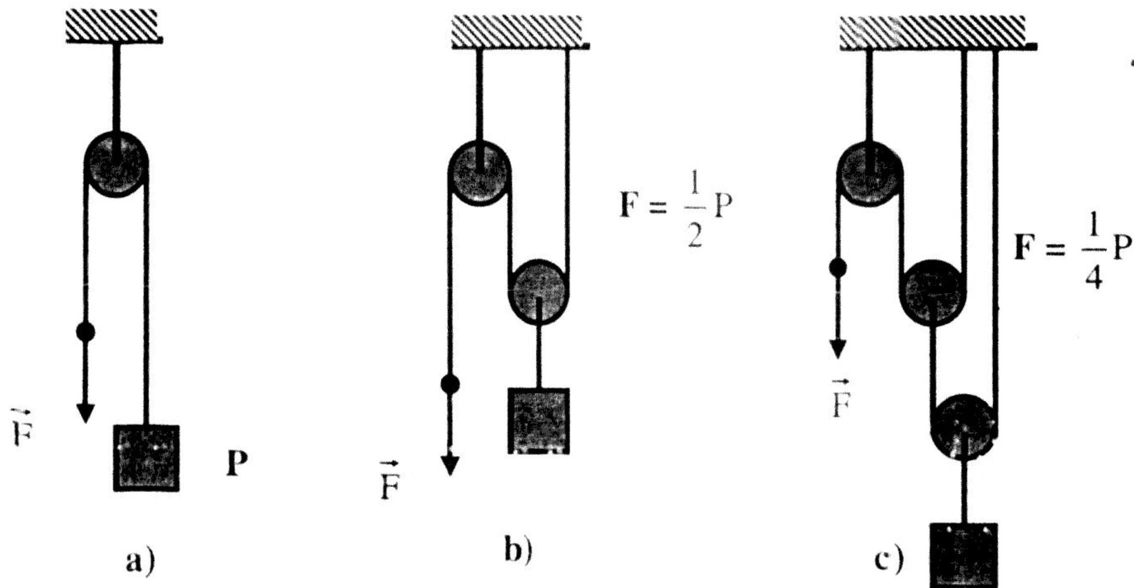
Giải

Ròng rọc cố định chỉ có tác dụng đổi hướng của lực tác dụng, chứ không tiết kiệm được công; Còn kết hợp một ròng rọc cố định và một ròng rọc động thì chỉ có lợi về lực nhưng lại thiệt về đường đi và công cũng không tiết kiệm được.

Vì vậy, công thực hiện ở hai cách đều bằng nhau.

Đáp án: A

14.9. Trong xây dựng, để nâng vật nặng lên cao người ta thường dùng một ròng rọc cố định hoặc một hệ thống ròng rọc cố định và ròng rọc động (gọi là palăng), như hình 14.4. Phát biểu nào dưới đây là *không* đúng về tác dụng của ròng rọc?



Hình 14.4

A. Ròng rọc cố định có tác dụng làm giảm lực nâng vật đi một nửa.

B. Ròng rọc động có tác dụng làm giảm lực nâng vật.

C. Hệ thống palăng gồm 1 ròng rọc cố định và 1 ròng rọc động có tác dụng làm giảm lực nâng vật 2 lần.

D. Hệ thống palăng gồm 1 ròng rọc cố định và 2 ròng rọc động có tác dụng làm giảm lực nâng vật 4 lần.

Giải

▪ Ròng rọc cố định chỉ có tác dụng làm đổi hướng của lực tác dụng, chứ không giảm lực nâng vật

▪ Ròng rọc động có tác dụng làm giảm lực nâng vật.

▪ Hệ thống palăng gồm 1 ròng rọc cố định và 1 ròng rọc động có tác dụng làm giảm lực nâng vật 2 lần.

▪ Hệ thống palăng gồm 1 ròng rọc cố định và 2 ròng rọc động có tác dụng làm giảm lực nâng vật 4 lần.

$\Rightarrow$ Câu A không đúng.

Đáp án: A

14.10. Phát biểu nào sau đây về máy cơ đơn giản là đúng?

A. Các máy cơ đơn giản không cho lợi về công.

B. Các máy cơ đơn giản chỉ cho lợi về lực.

C. Các máy cơ đơn giản luôn bị thiệt về đường đi.

D. Các máy cơ đơn giản cho lợi cả về lực và đường đi.

Giải

Phát biểu nào đúng về máy cơ đơn giản là các máy cơ đơn giản không cho lợi về công.

Đáp án: A

14.11. Dùng một palăng để đưa một vật nặng 200N lên cao 20cm, người ta phải dùng một lực F kéo dây đi một đoạn 1,6m. Tính lực kéo dây và công đã sinh ra. Giả sử ma sát ở các ròng rọc là không đáng kể.

Tóm tắt

P = 200 N ; h = 20 cm = 0,2 m ; s = 1,6 m ; F =? ; A = /

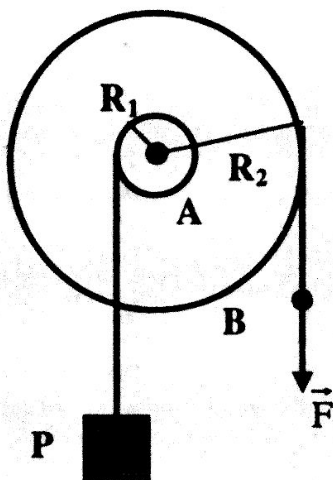
Giải

Công đã sinh ra để kéo vật là: $A = P.h = 200.0,2 = 40$ J

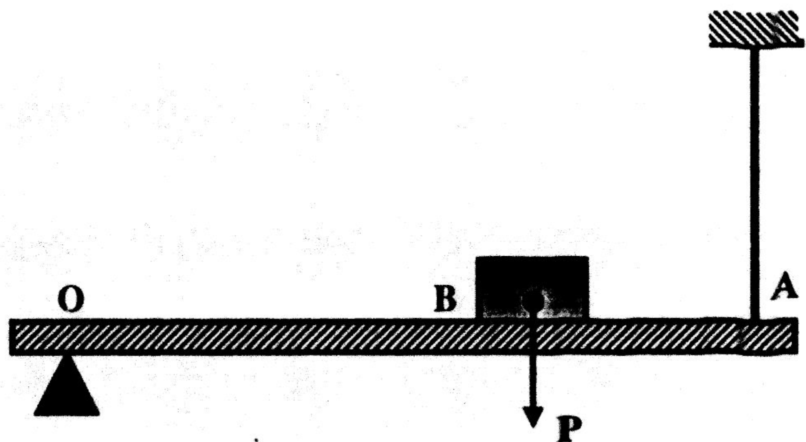
Lực kéo dây là: $A = F.s \Rightarrow F = \frac{A}{s} = \frac{40}{1,6} = 25$ N

Đáp số: A = 40 J ; F = 25 N

14.12. Hình 14.5 là sơ đồ một trục kéo vật P có trọng lượng là 200 N buộc vào sợi dây cuốn quanh trục A có bán kính $R_1 = 10$ cm. Lực kéo F kéo dây cuốn vào trục quay B có bán kính $R_2 = 40$ cm. Tính lực kéo F và công của lực kéo khi vật P được nâng lên độ cao 10 cm.



Hình 14.5



Hình 14.6

Tóm tắt

P = 200 N ; R_1 = 10 cm ; R_2 = 40 cm; h_1 = 10 cm: F =?; A =?

Giải

Gọi $C_1 = 2\pi R_1$ = chu vi tiết diện của trục cuốn A bán kính R_1 ; $C_2 = 2\pi R_2$ = chu vi tiết diện của trục cuốn A bán kính R_2.

Từ hình 14.5. ta có: khi vật P được nâng lên một đoạn h_1 thì lực F di chuyển xuống dưới 1 đoạn h_2 thỏa: $\frac{h_2}{h_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{2\pi R_2}{2\pi R_1} = \frac{R_2}{R_1}$

$$\Rightarrow h_2 = \frac{R_2}{R_1}.h_1 = \frac{40}{10}.10 = 40 \text{ cm}$$

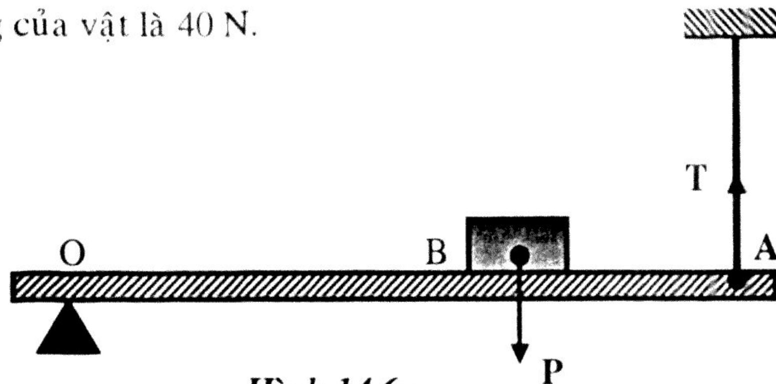
Công của lực kéo F khi vật P được nâng lên độ cao h_1 = 10 cm là:

$$A = F.\ h_2 = P.\ h_1 = 200.\ 0,1 = 20\ J$$

Lực kéo F khi vật P được nâng lên độ cao h_1 = 10 cm là: $F = \dfrac{A}{h_2} = \dfrac{20}{0,4} = 50\ N$

Đáp án: F = 50 N ; A = 20 J

14.13. Tính lực căng của sợi dây ở hình 14.6, cho biết OB = 20 cm, AB = 5 cm và trọng lượng của vật là 40 N.



Hình 14.6a

Tóm tắt

OB = 20 cm, AB = 5cm ; P = 40 N ; T =?

Giải

Từ hình 14.6a ta có điều kiện để thanh cân bằng là: T. OA = P. OB

Lực căng T của sợi dây bằng: $T = \dfrac{OB}{OA}.P = \dfrac{OB}{OB + AB}.P$

$$\Rightarrow T = \frac{20}{20+5}.40 = 32\ N$$

Đáp số: T = 32 N

14.14. Hai công nhân, hàng ngày phải chất các thùng sơn, mỗi thùng nặng 500 N, lên xe tải, mỗi xe chở được 5 tấn, sàn xe cách mặt đất 0,8 m. Một người chủ trương khiêng thẳng thùng sơn lên xe, một người chủ trương dùng ván nghiêng, rồi đẩy cho thùng sơn lăn lên.

a) Trong hai cách làm này, cách nào lợi hơn về công? Cách thứ nhất có lợi về mặt nào? Cách thứ hai có lợi về mặt nào?

b) Tính công mà mỗi công nhân phải sản ra để chất đầy một xe.

Bỏ qua ma sát trong các trường hợp.

Tóm tắt

P_1 = 500 N ; M = 5 tấn ; h = 0,8 m; b) A =? J /công nhân

Giải

a) Trong hai cách làm này, không cách nào lợi hơn về công.

- Cách thứ nhất có lợi về mặt đường đi.
- Cách thứ hai có lợi về mặt lực khuân vác.

b) Công mà mỗi công nhân phải sản ra để chất đầy một xe là:

$$A = 10.M.h = 10.\ 50\ 000.\ 0,8 = 40\ 000J = 40\ kJ$$

Đáp án: b) 40 kJ

Bài 15: CÔNG SUẤT

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Công suất

Công suất được xác định bằng công thực hiện được trong 1giây.

2. Công thức tính công suất P

$$P = \frac{A}{t}$$

trong đó A là công thực hiện được còn t là thời gian để thực hiện công đó.

3. Đơn vị công suất

Oát, kí hiệu W

1W = 1J/s ;1kW (kilô-oát) = 1000W ;1MW = 1 000 000W

t = thời gian vật đi hết quãng đường đó.

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ ***C1:*** Tính công thực hiện được của anh An và anh Dũng.

Giải

Để nâng 1 viên gạch nặng 16 N lên cao 4 m cần tốn 1 công là:

$$A_1 = 16.4 = 64 \text{ N.m} = 16\text{J}$$

Anh An kéo được 10 viên gạch lên cao nên công anh An thực hiện là:

$$A_{An} = 10.A_1 = 10 \times 16 = 160\text{J}$$

Anh Dũng kéo được 15 viên gạch lên cao nên công anh Dũng thực hiện là :

$$A_{Dũng} = 15 \times 16 = 240 \text{ J}$$

▪ ***C2:*** Trong các phương án sau đây, có thể chọn phương án nào để biết ai là người làm việc khỏe hơn?

a. So sánh công thực hiện được của hai người, ai thực hiện được công lớn hơn thì người đó làm việc khỏe hơn.

b. So sánh thời gian kéo gạch lên cao của hai người, ai làm mất ít thời gian hơn thì người đó làm việc khỏe hơn.

c. So sánh thời gian của hai người để thực hiện được cùng một công, ai làm việc mất ít thời gian hơn (thực hiện công nhanh hơn) thì người đó làm việc khỏe hơn.

d. So sánh công của hai người thực hiện được trong cùng một thời gian, ai thực hiện được công lớn hơn thì người đó làm việc khỏe hơn.

Trả lời

Chọn các câu c và d.

▪ ***C3:*** Từ kết luận của *C2*, hãy tìm từ thích hợp cho các chỗ trống của kết luận sau: Anh ...(1)... làm việc khỏe hơn, vì ...(2)...

Trả lời

+ Anh Dũng làm việc khỏe hơn, vì để kéo 1 viên gạch lên cao 4m anh chỉ mất có $\frac{15}{16}$ giây ít hơn thời gian của anh An thực hiện cùng công việc ấy ($\frac{10}{15}$ giây).

+ Cũng có thể trả lời như sau:

Anh Dũng làm việc khỏe hơn vì trong 1giây anh Dũng thực hiện được 1 công là

$$A_1 = \frac{15.16.4}{60} = 16J$$

Còn anh An chỉ thực hiện được 1 công là $A_2 = \frac{10.16.4}{50} = 12,8J$

▪ *C4:* Tính công suất của anh An và anh Dũng trong ví dụ ở đầu bài học.

Giải

Công suất của anh An: $P_{An} = \frac{160J}{50s} = 3,2W$

Công suất của anh Dũng: $P_{Dũng} = \frac{240J}{60s} = 4W$

▪ *C5:* Để cày một sào đất, người ta dùng trâu cày thì mất 2 giờ, nhưng nếu dùng máy cày Bông Sen thì chỉ mất 20 phút. Hỏi trâu hay máy cày có công suất lớn hơn và lớn hơn bao nhiêu lần?

Giải

Để cày 1 sào đất, con trâu phải thực hiện công trong 2giờ (120phút) còn máy cày chỉ thực hiện công đó trong 20phút vậy máy cày có công suất lớn hơn và lớn hơn $\frac{120}{60} = 6$ lần.

▪ *C6:* Một con ngựa kéo một cái xe đi đều với vận tốc 9km/h. Lực kéo của ngựa là 200N.

a. Tính công suất của ngựa.

b. Chứng minh rằng P=F.v.

Giải

a. Tính công suất của ngựa:

Trong 1giờ ngựa thực hiện được 1 công:

$$A = F.s = 200N.9000m = 1800000J$$

Công suất của ngựa:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{1800000J}{3600s} = 500W$$

b. Vì s = vt nên: $P = \frac{A}{t} = \frac{F.s}{t} = F.\frac{v.t}{t} = F.v$

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

15.1. Hai bạn Long và Nam thi kéo nước từ một giếng lên. Long kéo gầu nước nặng gấp đôi gầu nước của Nam. Thời gian kéo gầu nước lên của Nam lại chỉ bằng nửa thời gian của Long. So sánh công suất trung bình của Long và Nam.

A. Công suất của Long lớn hơn vì gầu nước của Long nặng gấp đôi.

B. Công suất của Nam lớn hơn vì thời gian kéo nước của Nam chỉ bằng một nửa thời gian kéo nước của Long.

C. Công suất của Nam và Long là như nhau.

D. Không thể so sánh được.

Đáp án: C

15.2. Tính công suất của một người đi bộ, nếu trong 2 giờ người đó bước đi 10 000 bước và mỗi bước cần một công là 40J.

Giải

$$P = \frac{10000.40}{2.3600} = 55.56W$$

15.3. Hãy cho biết công suất của những loại động cơ ôtô mà em biết. Tính công của một trong các động cơ ôtô đó khi nó làm việc hết công suất trong thời gian 2 giờ.

Trả lời

- Xe Inova 134 HP.
- Xe Camry 3.0 công suất 212 HP.
- Xe Lancruiser 240 HP.
- Xe Honda CIVIC công suất 153 HP.
- Xe FORD Laser công suất 120 HP.

Công của xe Innova khi nó làm việc hết công suất trong thời gian 2 giờ là:

$$A = P.t = 134 \times 736 \times 2 \times 3600 = 7.10^8 \text{ J} = 700 \text{ MJ}$$

15.4. Tính công suất của dòng nước chảy qua đập ngăn cao 25m xuống dưới, biết rằng lưu lượng dòng nước là $120m^3$/phút, khối lượng riêng của nước là $1000kg/m^3$.

Giải

Khối lượng nước chảy trong một phút: $m = 120.1\,000 = 12.10^4kg$

$$\Rightarrow P = 10.m = 12.10^5N$$

$$A = P.h = 12.10^5.25 = 3.10^7J$$

Công suất:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{3.10^7}{60} = 5.10^5W$$

15.5. Một tòa nhà cao 10 tầng, mỗi tầng cao 3,4m, có một thang máy chở tối đa được 20 người, mỗi người có khối lượng trung bình 50kg. Mỗi chuyến lên tầng 10, nếu không dừng ở các tầng khác, mất một phút.

a. Công suất tối thiểu của động cơ thang máy phải là bao nhiêu?

b. Để đảm bảo an toàn, người ta dùng một động cơ có công suất lớn gấp đôi mức tối thiểu trên. Biết rằng, giá 1 kWh điện là 800 đồng. Hỏi chi phí mỗi lần lên thang máy là bao nhiêu? (1kWh = 3 600 000J).

Giải

10 tầng, mỗi tầng cao 3,4m $\Rightarrow h = 9.3,4 = 30,6m$

Trọng lượng:

$$P = 500.20 = 10\,000N$$

$$A = P.h = 30,6.10\,000 = 306\,000J$$

a. Công suất tối thiểu của động cơ thang máy:

$$P_{tối\ thiểu} = \frac{A}{t} = \frac{306000}{60} = 5100\ W$$

b. I = 2. $P_{tối\ thiểu}$ = 2.5100 = 10 200W.

$$A = 2.306\ 000 = 612\ 000J$$

Chi phí tiền điện mỗi lần lên thang máy là:

$$\frac{612000}{3600000}.800 = 136 \text{ đồng}$$

15.6. Một con ngựa kéo một cái xe với một lực không đổi bằng 80N và đi được 4,5km trong nửa giờ. Tính công và công suất trung bình của con ngựa.

Giải

Công của con ngựa:

$$A = 80.4\ 500 = 360\ 000J$$

Công suất trung bình của con ngựa:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{360000}{30.60} = 200W$$

15.7. Trên một máy kéo có ghi: công suất 10CV (mã lực). Nếu coi 1CV = 736W thì điều ghi trên máy kéo có ý nghĩa là

A. máy kéo có thể thực hiện công 7 360kW trong 1 giờ.

B. máy kéo có thể thực hiện công 7 360W trong 1 giây.

C. máy kéo có thể thực hiện công 7 360kJ trong 1 giờ.

D. máy kéo có thể thực hiện công 7 360J trong 1 giây.

Tóm tắt

P = 10 CV = 7360 W; A =?

Giải

Công máy kéo thực hiện được trong thời gian t là: A = P. t

- **Công máy kéo có thể thực hiện trong 1 giờ là:**

$$A = 10.\ 736.\ 10^{-3}.\ 1 = 7{,}36\ kWh = 10.\ 736.\ 3600 = 26\ 496\ kJ$$

- **Công máy kéo có thể thực hiện trong 1 s là:**

$$A = 10.\ 736.\ 1 = 7\ 360\ J$$

Đáp án: D

15.8. Một cần trục nâng một vật nặng 1 500N lên độ cao 2m trong thời gian 5 giây. Công suất của cần trục sản ra là

A. 1500W. B. 750W.

C. 600W. D. 300W.

Tóm tắt

$P = 1500\ N;\ h = 2\ m;\ t = 5\ s;\ \mathscr{P} = ?$

Giải

Công suất của cần trục sản ra là:

$$\mathscr{P} = \frac{A}{t} = \frac{P.h}{t} = \frac{1500.2}{5} = 600\ W$$

Đáp án: C

15.9. Cần cẩu thứ nhất nâng một vật nặng 4000N lên cao 2 m trong 4 giây Cần cẩu thứ hai nâng vật nặng 2000N lên cao 4m trong vòng 2 giây. So sánh công suất của hai cần cẩu.

A. $\mathscr{P}_1 > \mathscr{P}_2$. B. $\mathscr{P}_1 = \mathscr{P}_2$.

C. $\mathscr{P}_1 < \mathscr{P}_2$. D. Không đủ dữ kiện để so sánh.

Tóm tắt

$P_1 = 4000$ N ; $h_1 = 2$ m; $t_1 = 4$ s

$P_2 = 2000$ N ; $h_2 = 4$ m; $t_2 = 2$ s

$\mathscr{P}_1 = ?\ \mathscr{P}_2$

Giải

Công suất của cần cẩu thứ nhất sản ra là:

$$\mathscr{P}_1 = \frac{A_1}{t_1} = \frac{P_1.h_1}{t_1} = \frac{4000.2}{4} = 2000 \text{ W}$$

Công suất của cần cẩu thứ hai sản ra là: $\mathscr{P}_2 = \frac{A_2}{t_2} = \frac{P_2.h_2}{t_2} = \frac{2000.4}{2} = 4000$ W

$$\Rightarrow \mathscr{P}_1 < \mathscr{P}_2$$

Đáp án: C

15.10. Một thác nước cao 120 m có lưu lượng 50 m^3/s, khối lượng riêng của nước là 1 000 kg/m^3. Tính công suất cực đại mà ta có thể khai thác được của thác nước. Giả sử một máy phát điện sử dụng được 20% công suất của thác, thì cùng một lúc máy phát điện có thể thắp sáng bình thường tối đa bao nhiêu bóng đèn điện 60W?

Tóm tắt

$h = 120$ m; $\mathscr{L} = 50$ m^3/s ; $D = 1\,000$ kg/m^3 ; $P_{max} = ?$

$H = 20\%$; $P_đ = 60$ W ; $N = ?$

Giải

Khối lượng nước đổ xuống thác trong 1 s là:

$$m = D.\ \mathscr{L} = 1000.\ 50 = 50\,000 \text{ kg}$$

Công suất cực đại mà ta có thể khai thác được của thác nước là:

$$P_{max} = 10m.\ h = 10.\ 50\,000.\ 120 = 6.10^7 \text{ W}$$

Công suất có ích mà ta có thể sử dụng được của thác nước là:

$$P_{ích} = 0,2.P_{max} = 1,2.10^7 \text{ W}$$

Số bóng đèn điện 60W tối đa có thể thắp sáng bình thường tối:

$$N = \frac{P_{ích}}{P_đ} = \frac{1,2.10^7}{60} = 200\,000 \text{ đèn}$$

Đáp án: $P_{max} = 6.10^7$ W ; N = 200 000 đèn

15.11. Một cần cẩu mỗi lần nâng được một contennơ 10 tấn lên cao 5m, mất 20 giây.

a) Tính công suất do cần cẩu sản ra.

b) Cần cẩu này chạy bằng điện, với hiệu suất 65%. Hỏi, để bốc xếp 300 contennơ, thì cần bao nhiêu điện năng?

Tóm tắt

$M = 10$ tấn $= 10\,000$ kg ; $h = 5$ m; $t = 20$ s

a) $\mathscr{P} = ?$; b) $H = 65\% = 0{,}65$; $N = 300$; $W = ?$

Giải

a) Công do cần cẩu sản ra để nâng được một contennơ 10 tấn lên cao 5m là:

$$A_C = 10m.h = 10.\ 10\,000.\ 5 = 500\,000 \text{ J} = 500 \text{ kJ}$$

Công suất do cần cẩu sản ra là:

$$P_C = \frac{A_C}{t} = \frac{500000}{20} = 25\,000 \text{ W} = 25 \text{ kW}$$

b) Năng lượng điện cần cung cấp của cần cẩu khi nâng một contennơ lên là:

$$H = \frac{A_C}{A_Đ} = 0{,}65 \Rightarrow A_Đ = \frac{A_C}{0{,}65} = \frac{500000}{0{,}65} = 769\,231 \text{ J}$$

c) Điện năng cần cung cấp để bốc xếp 300 contennơ là:

$$W = N.\ A_Đ = 300.\ 769\,231 = 230\,769\,300 \text{ J} = 230\,769{,}3 \text{ kJ}$$

Đáp số: a) $P_C = 25$ kW ; b) $W = 230\,769{,}3$ kJ

Bài 16 : CƠ NĂNG

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Cơ năng:

Khi vật có khả năng sinh công, ta nói rằng vật có cơ năng. Đơn vị của cơ năng cũng là đơn vị của công nghĩa là J. Cơ năng là dạng năng lượng đơn giản nhất.

2. Thế năng hấp dẫn:

Cơ năng của vật mà phụ thuộc vào vị trí của nó so với mặt đất gọi là thế năng hấp dẫn. Thế năng hấp dẫn của 1 vật phụ thuộc vào độ cao và khối lượng của nó. Vật có khối lượng càng lớn và ở càng cao thì có thế năng hấp dẫn càng lớn.

3. Thế năng đàn hồi:

Cơ năng của vật mà phụ thuộc vào độ biến dạng của nó gọi là thế năng đàn hồi. Độ biến dạng của vật càng nhiều thì thế năng đàn hồi của nó càng lớn.

4. Động năng:

Cơ năng của vật có được khi nó chuyển động gọi là động năng. Động năng của 1 vật phụ thuộc vào khối lượng và vận tốc chuyển động của nó. Vật có khối lượng càng lớn và chuyển động càng nhanh thì động năng của nó càng lớn.

Cơ năng = Động năng + Thế năng

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

Trong thí nghiệm trên hình 16.1 SGK:

▪ ***C1:*** Nếu đưa quả nặng lên một độ cao nào đó(H.16.1b SGK) thì nó có cơ năng không? Tại sao?

Trả lời

Khi đưa 1 vật nặng lên 1 độ cao nào đó thì vật có cơ năng vì khi rơi trở lại mặt đất vật nặng sẽ sinh công làm cho vật B (hình 16.1-SGK) chuyển động.

▪ *C2:* Lúc này lò xo có cơ năng. Bằng cách nào để biết được lò xo có cơ năng?

Trả lời

Lò xo lúc này có cơ năng vì khi cắt sợi dây buộc thì lò xo sẽ bung ra và hất miếng gỗ lên trên tức là thực hiện 1 công làm cho miếng gỗ chuyển động.

▪ *C3:* Hiện tượng sẽ xảy ra như thế nào?

Trả lời

Khi viên bi lăn xuống và va đập vào miếng gỗ thì miếng gỗ không còn đứng yên được nữa và bắt đầu chuyển động còn viên bi sẽ bắt đầu chuyển động chậm dần lại và sau đó dừng hẳn.

▪ *C4:* Chứng minh rằng quả cầu A đang chuyển động có khả năng thực hiện công.

Trả lời

Quả cầu A có khả năng sinh công vì khi ta buông tay để thả cho nó chạy trong máng nghiêng thì khi va đập với miếng gỗ B lực tác dụng của quả cầu lên miếng gỗ sẽ làm cho miếng gỗ chuyển động.

▪ *C5:* Từ kết luận thí nghiệm hãy tìm từ thích hợp cho chỗ trống của kết luận: Một vật chuyển động có khả năng ... tức là có cơ năng

Trả lời

Một vật chuyển động có khả năng thực hiện công tức là có cơ năng.

▪ *C6:* Độ lớn vận tốc của quả cầu lúc đập vào miếng gỗ B thay đổi thế nào so với thí nghiệm 1? So sánh công của quả cầu A thực hiện lúc này với lúc trước. Từ đó suy ra động năng của quả cầu A phụ thuộc thế nào vào vận tốc của nó?

Trả lời

Vận tốc của quả cầu A khi va đập vào miếng gỗ B lúc này lớn hơn so với vận tốc khi va đập trong thí nghiệm 1. Động năng của quả cầu A tỉ lệ với vận tốc của nó.

▪ *C7:* Hiện tượng xảy ra có gì khác so với thí nghiệm 2? So sánh công thực hiện được của hai quả cầu A và A'. Từ đó suy ra động năng của quả cầu còn phụ thuộc vào khối lượng của nó.

Trả lời

Miếng gỗ B bị va đập mạnh hơn vì dịch chuyển xa hơn. Như vậy công mà quả cầu A' thực hiện lớn hơn công của quả cầu A trong thí nghiệm 2. Sự khác nhau duy nhất giữa 2 quả cầu A và A' chỉ là khối lượng của chúng.

Nên ta suy ra động năng của vật còn ***phụ thuộc vào khối lượng của nó và khối lượng của vật càng lớn thì động năng của nó càng lớn.***

▪ *C8:* Các thí nghiệm trên cho thấy động năng phụ thuộc những yếu tố gì và phụ thuộc thế nào?

Trả lời

Động năng của 1 vật phụ thuộc vào vận tốc và khối lượng của nó và ta có thể kết luận động năng của 1 vật thì tỉ lệ thuận với vận tốc và khối lượng của nó.

▪ *C9:* Nêu ví dụ vật có cả động năng và thế năng.

Trả lời

Quả nặng của cái búa máy khi ở trên cao (so với mặt đất) thì có thế năng hấp dẫn còn khi chuyển động xuống dưới đến va đập vào thanh cọc móng thì có động năng.

▪ *C10:* Cơ năng của từng vật ở hình 16.4a, b, c(SGK) thuộc dạng nào?

Trả lời

+ Chiếc cung đã được giương có thế năng đàn hồi.
+ Nước chảy từ trên cao xuống có động năng.
+ Nước bị ngăn trên đập cao có thế năng hấp dẫn.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

16.1. Trong các vật sau đây, vật nào **không có** thế năng?

A. Viên đạn đang bay.

B. Lò xo để tự nhiên ở một độ cao so với mặt đất.

C. Hòn bi đang lăn trên mặt đất nằm ngang.

D. Lò xo bị ép đặt ngay trên mặt đất.

Đáp án: C

16.2. Ngân và Hằng quan sát một khách ngồi trong một toa tàu đang chuyển động:
Ngân nói: "Người hành khách có động năng vì đang chuyển động".
Hằng phản đối: "Người hành khách không có động năng vì đang ngồi yên trên tàu".
Hỏi ai đúng, ai sai. Tại sao?

Giải

Cả hai người đều không nói đến vật làm mốc nên không thể biết ai đúng ai sai vì khi nói một vật chuyển động thì phải so với vật nào làm mốc.

16.3. Mũi tên được bắn đi từ cái cung là nhờ năng lượng của mũi tên hay của cánh cung? Đó là dạng năng lượng nào?

Giải

Năng lượng của cánh cung. Dạng năng lượng thế năng đàn hồi.

16.4. Búa đập vào đinh làm đinh ngập sâu vào gỗ. Đinh ngập sâu vào gỗ là nhờ năng lượng nào? Đó là dạng năng lượng gì?

Giải

Năng lượng của búa.
Dạng năng lượng: động năng

16.5. Muốn đồng hồ chạy, hàng ngày ta phải lên dây cót cho nó. Đồng hồ hoạt động suốt một ngày nhờ dạng năng lượng nào?

Giải

Dạng năng lượng: thế năng đàn hồi.

16.6. Phát biểu nào sau đây ***không*** đúng?

A. Động năng là cơ năng của vật có được do đang chuyển động.

B. Vật có động năng có khả năng sinh công.

C. Động năng của vật không thay đổi khi vật chuyển động đều.

D. Động năng của vật chỉ phụ thuộc vận tốc, không phụ thuộc khối lượng của vật.

Giải

- Động năng là cơ năng của vật có được do đang chuyển động.
- Vật có động năng có khả năng sinh công.
- Động năng của vật không thay đổi khi vật chuyển động đều.
- Động năng của vật phụ thuộc đồng thời vào vận tốc và khối lượng của vật.

$\Rightarrow$ câu D phát biểu sai

Đáp án: D

16.7. Phát biểu nào sau đây ***không*** đúng?

A. Cơ năng của vật phụ thuộc vào vị trí của vật so với mặt đất gọi là thế năng hấp dẫn.

B. Một vật chỉ có khả năng sinh công khi có thế năng hấp dẫn.

C. Một vật càng lên cao thì thế năng hấp dẫn càng lớn.

D. Thế năng hấp dẫn của một vật phụ thuộc vào mốc tính độ cao.

Giải

- Cơ năng của vật phụ thuộc vào vị trí của vật so với mặt đất gọi là thế năng hấp dẫn.
- Một vật có khả năng sinh công *không chỉ khi* có thế năng hấp dẫn.
- Một vật càng lên cao thì thế năng hấp dẫn càng lớn.
- Thế năng hấp dẫn của một vật phụ thuộc vào mốc tính độ cao.

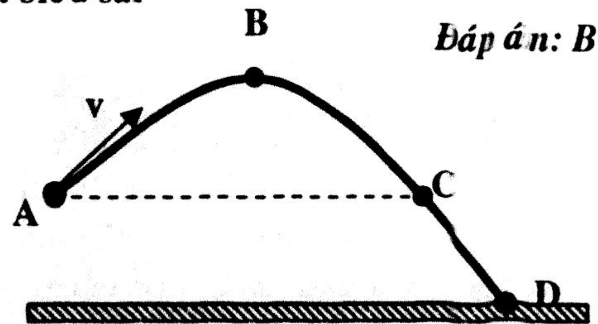
$\Rightarrow$ câu B phát biểu sai

Đáp án: B

16.8. Một vật được ném lên theo phương xiên góc với phương nằm ngang từ vị trí A, rơi xuống mặt đất tại vị trí D (Hình 16.1). Bỏ qua sức cản của không khí, Tại vị trí nào vật không có thế năng?

A. Vị trí A. B. Vị trí B.

C. Vị trí C. D. Vị trí D.



Hình 16.1

Giải

Từ hình 16.1. vị trí D là vị trí vật không có thế năng.

Đáp án: D

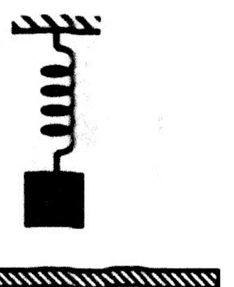
16.9. Một vật nặng được móc vào một đầu lò xo treo như hình 16.2, cách mặt đất một khoảng nhất định. Khi vật ở trạng thái cân bằng hệ vật và lò xo có dạng cơ năng nào?

A. Động năng và thế năng hấp dẫn.

B. Chỉ có thế năng hấp dẫn.

C. Chỉ có thế năng đàn hồi.

D. Có cả thế năng hấp dẫn và thế năng đàn hồi.



Hình 16.2

Giải

Từ hình 16.2, cách mặt đất một khoảng nhất định. Khi vật ở trạng thái cân bằng hệ vật và lò xo có cả thế năng hấp dẫn (vì ở cao hơn mặt đất một khoảng h) và thế năng đàn hồi (vì khi đó lò xo bị giãn).

Đáp án: D

16.10. Một vật có khối lượng m được nâng lên độ cao h rồi thả rơi.

a) Tính công mà vật thực hiện được cho đến khi chạm mặt đất.

b) Lập công thức tính thế năng của vật ở độ cao h.

Giải

Một vật có khối lượng m được nâng lên độ cao h rồi thả rơi.

a) Công mà vật thực hiện được từ khi thả rơi cho đến khi chạm mặt đất là:

$$A = 10m.h$$

b) Công thức tính thế năng của vật ở độ cao h là: $W_{th} = 10\,m.h$

Bài 17: SỰ CHUYỂN HÓA VÀ BẢO TOÀN CƠ NĂNG

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. *Sự chuyển hóa động năng – Thế năng*

Động năng có thể chuyển hóa thành thế năng và ngược lại thế năng có thể chuyển hóa thành động năng.

2. Sự bảo toàn cơ năng

Trong khi chuyển động, thế năng và động năng của vật có thể chuyển hóa lẫn nhau nhưng cơ năng của vật không thay đổi (bảo toàn) tại mọi thời điểm.

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

- ***C1:*** Độ cao và vận tốc của quả bóng thay đổi thế nào trong thời gian quả bóng rơi?

Tìm từ thích hợp cho các chỗ trống của câu trả lời sau: Trong thời gian quả bóng rơi, độ cao của quả bóng ...*(1)*... dần, vận tốc của quả bóng...(2)... dần

Trả lời

Trong lúc quả bóng rơi:

Khi độ cao của quả bóng giảm thì vận tốc của nó tăng.

❖ Điền vào chỗ trống:

Trong thời gian quả bóng rơi, độ cao của quả bóng ***giảm*** dần, vận tốc của quả bóng ***tăng*** dần.

- ***C2:*** Thế năng và động năng của quả bóng thay đổi thế nào?

Tìm từ thích hợp cho các chỗ trống của câu trả lời sau: Thế năng của quả bóng ..(1)... dần, còn động năng của nó ...(2)... dần

Trả lời

Điền vào chỗ trống:

❖ Thế năng của quả bóng ***giảm dần***, còn động năng của nó ***tăng dần***.

- ***C3:*** Khi quả bóng chạm mặt đất, nó nảy lên. Trong thời gian nảy lên, độ cao và vận tốc của quả bóng thay đổi thế nào? Thế năng và động năng của nó thay đổi thế nào?

Tìm từ thích hợp cho các chỗ trống của câu trả lời sau: Trong thời gian nảy lên, độ cao của quả bóng ...*(1)*... dần, vận tốc của nó ...*(2)*... dần. Như vậy thế năng của quả bóng ...*(3)*... dần còn động năng của nó ...*(4)*... dần

Trả lời

+ Khi nảy lên độ cao của quả bóng tăng dần còn vận tốc của nó giảm dần, tức là thế năng của nó tăng dần còn động năng của nó giảm dần.

+ Trong thời gian nảy lên, độ cao của quả bóng tăng dần, vận tốc của nó giảm dần. Như vậy thế năng của quả bóng *tăng* dần còn động năng của nó *giảm* dần.

▪ ***C4:*** **Ở những vị trí nào (A hay B) quả bóng có thế năng, động năng lớn nhất; có thế năng, động năng nhỏ nhất?**

Tìm từ thích hợp cho các chỗ trống của câu trả lời sau:

Quả bóng có thế năng lớn nhất khi ở vị trí ...(1)... và thế năng nhỏ nhất khi ở vị trí ...(2)...

Quả bóng có động năng lớn nhất khi ở vị trí ...(3)... và động năng nhỏ nhất ở vị trí ...(4)...

Trả lời

+ Trong hình 17.1:

❖ Ở vị trí A: quả bóng có thế năng lớn nhất và động năng nhỏ nhất.

❖ Ở vị trí B: quả bóng có động năng lớn nhất và thế năng nhỏ nhất.

+ Điền vào chỗ trống:

❖ Quả bóng có thế năng lớn nhất khi ở vị trí **A** và thế năng nhỏ nhất khi ở vị trí **B**.

❖ Quả bóng có động năng lớn nhất khi ở vị trí **B** và động năng nhỏ nhất ở vị trí **A**.

▪ ***C5:*** **Vận tốc của con lắc tăng hay giảm khi:**

a) Con lắc đi từ A xuống B.

b) Con lắc đi từ B lên C.

Trả lời

a. Khi đi từ A xuống B thì vận tốc của con lắc tăng.

b. Khi đi từ B lên C thì vận tốc của con lắc giảm.

▪ ***C6:*** Có sự chuyển hóa từ dạng cơ năng nào sang dạng cơ năng nào khi:

a) Con lắc đi từ A xuống B?

b) Con lắc đi từ B lên C?

Trả lời

a. Khi con lắc đi từ A về B thì có sự chuyển hóa từ thế năng sang động năng.

b. Khi con lắc đi từ B lên C thì có sự chuyển hóa từ động năng sang thế năng.

▪ ***C7:*** Ở những vị trí nào con lắc có thế năng lớn nhất, có động năng lớn nhất?

Trả lời

❖ Ở các vị trí A và C con lắc có thế năng lớn nhất.

❖ Ở vị trí B con lắc có động năng lớn nhất.

▪ ***C8:*** Ở những vị trí nào con lắc có động năng nhỏ nhất, có thế năng nhỏ nhất? Các giá trị nhỏ nhất này bằng bao nhiêu?

Trả lời

- Ở các vị trí A và C con lắc có động năng nhỏ nhất.
- Ở vị trí B con lắc có thế năng nhỏ nhất.
- Các giá trị nhỏ nhất này có giá trị bằng O.

▪ ***C9:*** Hãy chỉ ra sự chuyển hóa từ dạng cơ năng này sang dạng cơ năng khác trong các trường hợp sau:

a) Mũi tên được bắn đi từ chiếc cung.

b) Nước từ trên đập cao chảy xuống.

c) Ném một vật lên cao theo phương thẳng đứng.

Trả lời

a. Mũi tên được bắn đi từ chiếc cung: Chuyển hóa từ thế năng đàn hồi của cung thành động năng của tên.

b. Nước từ trên đập cao chảy xuống: Chuyển hóa từ thế năng hấp dẫn thành động năng của dòng nước.

c. Ném một vật lên cao theo phương thẳng đứng: Chuyển hóa từ động năng ban đầu của vật thành thế năng hấp dẫn của nó.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

17.1. Thả viên bi lăn trên một cái máng có hình vòng cung (H.17.1).

a) Ở vị trí nào viên bi có động năng lớn nhất?

A. Vị trí C.

B. Vị trí A.

C. Vị trí B.

D. Ngoài ba vị trí trên.

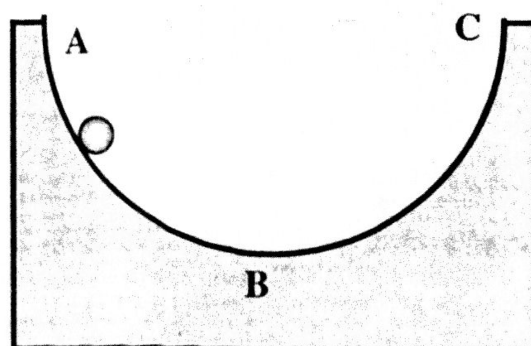
b) Ở vị trí nào viên bi có thế năng nhỏ nhất? Hãy chọn câu trả lời đúng:

A. Vị trí B.

B. Vị trí C.

C. Vị trí A.

D. Ngoài ba vị trí trên.



Hình 17.1

Đáp án: a) C ; b) A

17.2. Hai vật đang rơi có khối lượng như nhau. Hỏi thế năng và động năng của chúng ở cùng một độ cao có như nhau không?

<u>Giải</u>

Hai vật đang rơi có khối lượng như nhau thì thế năng của chúng như nhau; nhưng động năng của chúng không phụ thuộc vào độ cao mà phụ thuộc vào vận tốc, nếu ở độ cao đó chúng có cùng vận tốc thì động năng của chúng như nhau

17.3. Từ độ cao h, người ta ném một viên bi lên theo phương thẳng đứng với vận tốc ban đầu là v_0. Hãy mô tả chuyển động của viên bi và trình bày sự chuyển hóa qua lại giữa động năng và thế năng của viên bi trong quá trình chuyển động cho đến khi rơi tới mặt đất.

Trả lời

❖ Chọn gốc thế năng ở mặt đất.

❖ Ban đầu, viên bi có vận tốc v_0, động năng lúc đó là $W_{đ0}$, thế năng là W_{t0}.

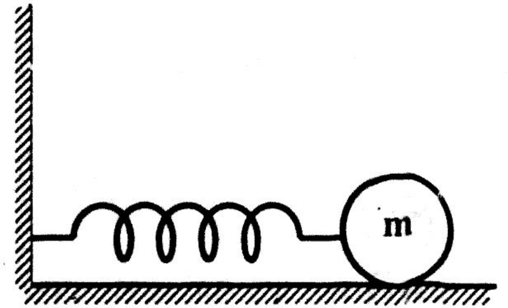
❖ Khi đi lên, viên bi chuyển động chậm dần: động năng giảm và thế năng tăng.

❖ Khi đạt độ cao lớn nhất vận tốc của viên bi bằng không ⇒ Thế năng lớn nhất, động năng bằng không.

❖ Sau đó viên bi bắt đầu rơi xuống ⇒ chuyển động nhanh dần, động năng tăng và thế năng giảm. Khi rơi tới độ cao h ban đầu thì động năng bằng $W_{đ0}$ và thế năng bằng W_{t0}.

❖ Viên bi tiếp tục rơi xuống nhanh dần, động năng tiếp tục tăng lớn hơn $W_{đ0}$ và thế năng giảm, cho đến khi chạm đất thì động năng là lớn nhất và thế năng bằng không..

17.4. Có hệ cơ học như hình 17.2. Bỏ qua ma sát, khối lượng của lò xo. Lúc đầu hệ cân bằng. Nén lò xo lại một đoạn *l*, sau đó thả ra. Hãy mô tả chuyển động của vật m và trình bày sự chuyển hóa qua lại giữa động năng của vật và thế năng của lò xo.



Hình 17.2

Trả lời

❖ Lúc đầu hệ cân bằng. Nén lò xo lại một đoạn *l*, hệ tích trữ một năng lượng dưới dạng thế năng đàn hồi W_{t0} và động năng bằng không.

❖ Sau đó thả ra, vật chuyển động nhanh dần, động năng tăng và thế năng giảm.

❖ Khi qua vị trí cân bằng, động năng lớn nhất và thế năng bằng không. Vật chuyển động chậm dần, động năng giảm và thế năng tăng, cho đến khi vận tốc bằng không, động năng bằng không và thế năng lớn nhất. Vận chuyển động trở lại. Quá trình cứ thế tiếp diễn gọi là dao động.

17.5. Người ta ném một vật theo phương nằm ngang từ một độ cao nào đó cách mặt đất. Thế năng và động năng của vật thay đổi như thế nào từ lúc ném đến lúc vật chạm đất? Bỏ qua sức cản của không khí, cơ năng của vật lúc chạm đất và lúc ném có như nhau không?

Trả lời

❖ Người ta ném một vật theo phương nằm ngang từ một độ cao nào đó cách mặt đất. Ban đầu thế năng của vật lớn nhất và giảm dần theo độ cao cho đến khi chạm đất thì bằng không. Động năng của vật tăng dần và lớn nhất lúc chạm đất.

❖ Nếu bỏ qua sức cản của không khí, cơ năng của vật lúc chạm đất và lúc ném như nhau.

17.6. Từ điểm A, một vật được ném lên theo phương thẳng đứng. Vật lên đến vị trí cao nhất B rồi rơi xuống đến điểm C trên mặt đất. Gọi D là điểm rơi bất kì trên đoạn AB (Hình 17.3).

Phát biểu nào dưới đây là đúng?

A. Động năng của vật tại A lớn nhất.

B. Động năng của vật tại A bằng thế năng của vật tại B.

C. Động năng của vật ở tại C là lớn nhất.

D. Cơ năng của vật tại A nhỏ hơn tại C.

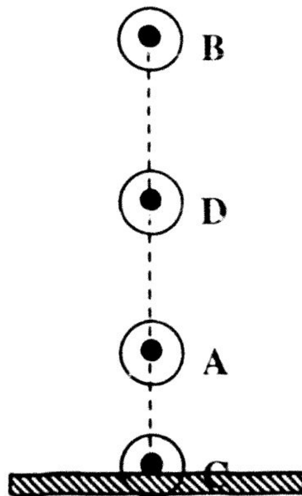
Giải

Từ hình 17.3, ta thấy:

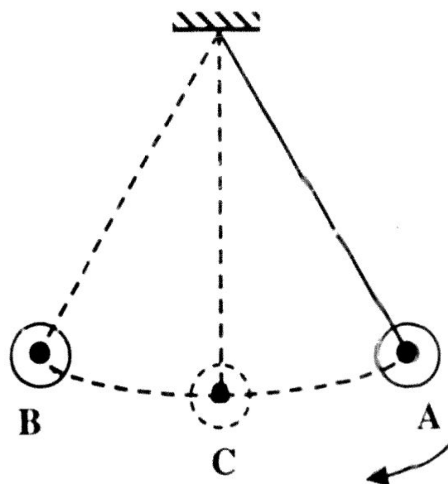
- Động năng của vật tại: $W_{đB} < W_{đD} < W_{đA} < W_{đC}$. Vậy động năng của vật ở tại C là lớn nhất.
- Thế năng của vật tại B bằng tổng động năng và thế năng của vật tại A.
- Cơ năng của vật tại A bằng cơ năng của vật tại C.

⇒ Câu C đúng.

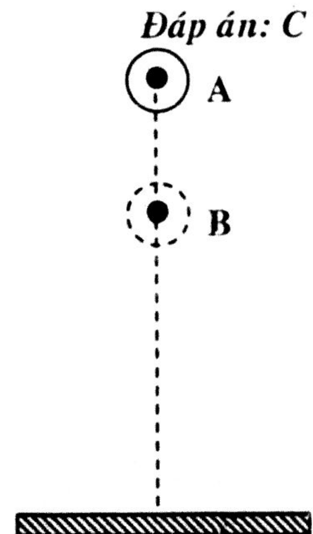
Đáp án: C



Hình 17.3



Hình 17.4



Hình 17.5

17.7. Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng để quả cầu của con lắc ở vị trí A rồi buông tay cho con lắc dao động (Hình 17.4). Bỏ qua ma sát của không khí. Phát biểu nào dưới đây là *không* đúng?

A. Con lắc chuyển động từ A về đến vị trí C động năng tăng dần, thế năng giảm dần.

B. Con lắc chuyển động từ C đến B, thế năng tăng dần, động năng giảm dần.

C. Cơ năng của con lắc ở vị trí C nhỏ hơn ở vị trí A.

D. Thế năng của con lắc ở vị trí A bằng ở vị trí B.

Giải

Từ hình 17.4 ta thấy: Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng để quả cầu của con lắc ở vị trí A rồi buông tay cho con lắc dao động thì:

- Con lắc chuyển động từ A về đến vị trí C động năng tăng dần, thế năng giảm dần.
- Con lắc chuyển động từ C đến B, thế năng tăng dần, động năng giảm dần.
- Cơ năng của con lắc ở vị trí C *bằng* ở vị trí A.
- Thế năng của con lắc ở vị trí A bằng ở vị trí B.

⇒ Phát biểu C là *không* đúng.

Đáp án: C

17.8. * Một vật rơi từ vị trí A xuống mặt đất. Bỏ qua sức cản của không khí. Khi vật rơi đến vị trí B (Hình 17.5) thì động năng của vật bằng $\frac{1}{2}$ thế năng của nó. Động năng của vật tiếp tục tăng thêm một lượng là 100J thì có giá trị bằng thế năng.

Thế năng của vật ở vị trí A là

A. 50J. B. 100J

C. 200J. D. 600J.

Tóm tắt

$$W_{dB} = \frac{1}{2} W_{tB} \; ; \; W_{dB} + 100\,J = W_{dO} \; ; \; W_{tA} = ?$$

Giải

Ký hiệu lần lượt W_i, W_{di}, W_{ti} = cơ năng, động năng và thế năng của vật tại vị trí i.

Theo định luật bảo toàn cơ năng: $W_A = W_B = W$

Trong đó: $W_A = W_{tA} = 10mh_A$; $W_B = W_{dB} + W_{tB}$ (1)

Theo đề: $W_{dB} = \frac{1}{2} W_{tB} \Rightarrow W_B = 1{,}5\, W_{tB} = 1{,}5.10mh_B$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $h_A = 1{,}5h_B$ (3)

Gọi O là vị trí có động năng bằng thế năng của nó, tức là:

$W = 2W_{tO} \Rightarrow h_A = 2h_O$ (4)

Từ (3) và (4) suy ra: $h_B = \frac{4}{3} h_O \Rightarrow W_{tB} = \frac{4}{3} W_{tO}$ (5)

Mặt khác, theo đề bài: $W_{dO} - W_{dB} = 100\,J \Rightarrow W_{tB} - W_{tO} = 100\,J$ (6)

Từ (5) và (6) suy ra: $\frac{4}{3} W_{tO} - W_{tO} = 100\,J \Rightarrow W_{tO} = 300\,J$ (7)

Từ (4) và (7) suy ra: $W_{tA} = 2.\, W_{tO} = 600\,J$

Đáp án: D

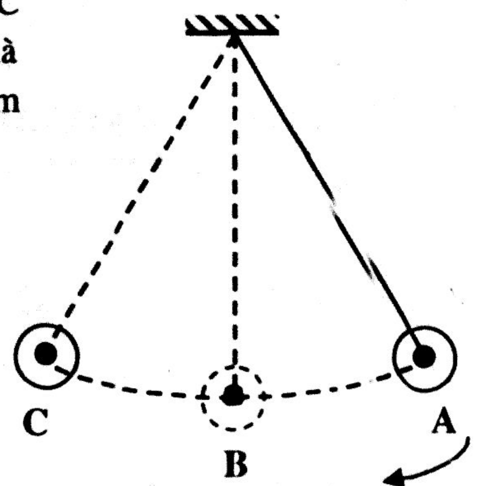
17.9. Một con lắc đang dao động từ vị trí A sang vị trí C và ngược lại (Hình 17.6). Nếu lấy mốc tính độ cao là mặt đất và bỏ qua ma sát với không khí thì tại điểm A và điểm C, con lắc

A. có cơ năng bằng không.

B. chỉ có thế năng hấp dẫn.

C. chỉ có động năng.

D. có cả động năng và thế năng hấp dẫn.



Hình 17.6

Giải

Từ hình 17.6, nếu lấy mốc tính độ cao là mặt đất và bỏ qua ma sát với không khí thì tại điểm A và điểm C, con lắc chỉ có thế năng hấp dẫn.

Đáp án: B

17.10. Đưa một vật có khối lượng m lên độ cao 20 m. Ở độ cao này vật có thế năng 600 J.

a) Xác định trọng lực tác dụng lên vật.

b) Cho vật rơi với vận tốc ban đầu bằng không. Bỏ qua sức cản không khí. Hỏi khi rơi tới độ cao bằng 5m, động năng của vật có giá trị bằng bao nhiêu?

Tóm tắt

$h_1 = 20$ m ; $W_{t1} = 600$ J;

a) P =? ; b) $v_1 = 0$; $h_2 = 5$ m: $W_{d1} = ?$

Giải

a) Trọng lực tác dụng lên vật: $W_{t1} = P.h_1 \Rightarrow P = \frac{W_{t1}}{h_1} = \frac{600}{20} = 30$ N

b) Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng ta có:

$$W_1 = W_2 \Rightarrow W_{t1} = W_{d2} + W_{t2}$$

$$\Rightarrow W_{d2} = W_{t1} - W_{t2}$$

Trong đó: $W_{t2} = P.h_2 \Rightarrow W_{t2} = \frac{h_2}{h_1}.W_{t1} = \frac{5}{20}.600 = 150$ J

Động năng của vật khi rơi tới độ cao 5m có giá trị bằng:

$$W_{d2} = W_{t1} - W_{t2} = 600 - 150 = 450 \text{ J}$$

Đáp số: a) P = 30 N ; b) W_{d2} = 450 J

17.11. Hãy chỉ ra sự biến đổi từ một dạng năng lượng này sang một dạng năng lượng khác trong các trường hợp sau:

a) Khi nước đổ từ thác xuống.

b) Khi ném một vật lên theo phương thẳng đứng.

c) Khi lên dây cót đồng hồ.

Giải

a) Khi nước đổ từ thác xuống: thế năng biến đổi thành động năng.

b) Khi ném một vật lên theo phương thẳng đứng: động năng biến đổi thành thế năng.

c) Khi lên dây cót đồng hồ: động năng biến đổi thành thế năng.

17.12. Hãy lấy ví dụ các vật vừa có thế năng vừa có động năng.

Giải

- Máy bay đang bay trên trời.
- Trái bóng bàn đang nảy trên bàn.
- Ô tô đang lao xuống dốc.

Bài 18: CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TỔNG KẾT CHƯƠNG I
CƠ HỌC

A. ÔN TẬP:

1. Chuyển động cơ học là gì? Cho hai ví dụ.

Trả lời

Chuyển động cơ học là sự thay đổi vị trí của vật theo thời gian so với vị trí của 1 vận tốc mốc được coi là đứng yên.

Ví dụ 1: Chuyển động của ô tô trên đường. Cột mốc là cái cây ven đường.

Ví dụ 2: Chuyển động của cái đu quay cũng là 1 chuyển động cơ học.

2. Nêu một ví dụ chứng tỏ một vật có thể chuyển động so với vật này, nhưng lại đứng yên so với vật khác.

Trả lời

Người lái xe gắn máy chuyển động đối với mặt đường nhưng đứng yên so với xe gắn máy.

3. Độ lớn của vận tốc đặc trưng cho tính chất nào của chuyển động? Công thức tính vận tốc? Đơn vị vận tốc?

Trả lời

Độ lớn của vận tốc cho biết tính chất nhanh hay chậm của chuyển động.

Vận tốc được tính bằng công thức: $v = \frac{s}{t}$

Trong đó v(m/s) là vận tốc; s(m) là quãng đường đi được; t(s) là thời gian để đi hết quãng đường đó.

4. Chuyển động không đều là gì? Viết công thức tính vận tốc trung bình của chuyển động không đều.

Trả lời

Chuyển động không đều là chuyển động mà vận tốc có độ lớn thay đổi theo thời gian, tức là chuyển động có lúc nhanh, lúc chậm.

Vận tốc trung bình của chuyển động không đều trên đoạn đường s được tính theo công thức: $v = \frac{s}{t}$

Trong đó v(m/s) là vận tốc trung bình; s(m) là quãng đường đi được; t(s) là thời gian để đi hết quãng đường đó.

Tóm lại khi tính vận tốc trung bình của chuyển động không đều trên 1 đoạn đường nào đó thì ta tính như khi tính vận tốc của chuyển động đều trên đoạn đường đó

5. Lực có tác dụng như thế nào đối với vận tốc? Nêu ví dụ minh họa.

Trả lời

Lực là nguyên nhân làm thay đổi vận tốc. Dưới tác dụng của các lực không cân bằng nhau vận tốc của vận thay đổi và vật sẽ chuyển động không đều.

Ví dụ: Dưới tác dụng của trọng lực, các vật rơi tự do nhanh dần.

6. Nêu các yếu tố của lực và cách biểu diễn lực bằng véctơ.

Trả lời

Lực là 1 vectơ. Để biểu diễn lực người ta dùng 1 mũi tên có:

+ Gốc là điểm đặt của lực (là điểm mà lực tác dụng lên vật).

+ Phương và chiều là phương và chiều của lực.

+ Độ dài của mũi tên biểu diễn cường độ (độ lớn) của lực theo 1 tỉ xích cho trước.

7. Thế nào là hai lực cân bằng? Một vật chịu tác dụng của các lực cân bằng sẽ thế nào khi:

a) Vật đang đứng yên.

b) Vật đang chuyển động.

Trả lời

❖ Hai lực được gọi là cân bằng khi chúng có cùng phương và cùng độ lớn nhưng có chiều ngược nhau khi tác dụng lên cùng 1 vật.

❖ Một vật khi chịu tác dụng của các lực cân bằng thì:

a. sẽ tiếp tục đứng yên nếu trước khi chịu tác dụng lực vật đứng yên.

b. sẽ chuyển động thẳng đều nếu trước đây vật đang chuyển động.

8. Lực ma sát xuất hiện khi nào? Nêu hai ví dụ về lực ma sát.

Trả lời

Lực ma sát xuất hiện khi:

+ 1 vật chuyển động trên bề mặt của 1 vật khác.

+ 1 vật trượt trên bề mặt của 1 vật khác gọi là ma sát trượt. Ví dụ lực ma sát trượt xuất hiện khi người thợ hồ dùng bay tô tường.

+ 1 vật lăn trên bề mặt của 1 vật khác gọi là ma sát lăn. Ví dụ ma sát lăn xuất hiện giữa bánh xe tàu hỏa và đường ray.

9. Nêu hai ví dụ chứng tỏ vật có quán tính.

Trả lời

Khi chịu tác dụng của lực, vận tốc của vật không thể thay đổi 1 cách đột ngột (tức thời) vì mọi vật đều có quán tính (còn gọi là tính ỳ).

Ví dụ:

+ Khi ngắt điện 1 động cơ điện (môtơ) thì động cơ không thể dừng ngay mà còn quay thêm 1 số vòng nữa trước khi dừng hẳn. Tương tự khi ta tắt quạt máy.

+ Khi tài xế đột ngột hãm phanh (thắng) xe ôtô thì mọi hành khách đều bị lao người về phía trước.

10. Tác dụng của áp lực phụ thuộc vào những yếu tố nào? Công thức tính áp suất. Đơn vị áp suất.

Trả lời

Tác dụng của áp lực phụ thuộc vào 2 yếu tố:

+ Lực tác dụng: lực tác dụng càng lớn thì áp lực càng lớn.

+ Diện tích bị ép: diện tích bị ép càng nhỏ thì áp lực càng lớn và ngược lại.

Công thức tính áp suất: $P = \frac{F}{S}$,

P: áp suất ; F: áp lực tác dụng lên mặt bị ép ; S: diện tích bị ép

Đơn vị của áp suất là N/m^2 , gọi là paxcan (kí hiệu: Pa)

$1Pa = 1N/m^2$

11. Một vật nhúng chìm trong chất lỏng chịu tác dụng của một lực đẩy có phương, chiều và độ lớn như thế nào?

Trả lời

Một vật nhúng chìm trong chất lỏng chịu tác dụng của 1 lực đẩy có phương thẳng đứng, chiều từ dưới lên và có độ lớn bằng trọng lượng có khối chất lỏng mà vật chiếm chỗ.

12. Điều kiện để một vật chìm xuống, nổi lên, lơ lửng trong chất lỏng.

Trả lời

+ Điều kiện để 1 vật chìm xuống là trọng lượng của nó phải lớn hơn lực đẩy Acsimét: $P > F$.

+ Điều kiện để 1 vật nổi lên là trọng lượng của nó phải nhỏ hơn lực đẩy Acsimét: $P < F$.

+ Điều kiện để 1 vật lơ lửng trong chất lỏng là trọng lượng của nó bằng lực đẩy Acsimét: $P = F$.

13. Trong khoa học thì thuật ngữ công cơ học chỉ dùng trong trường hợp nào?

Trả lời

Trong khoa học thì "Công cơ học" chỉ dùng trong trường hợp lực tác dụng lên vật và làm cho vật chuyển động. Nếu vật không chuyển động thì lực không sinh công cơ học.

14. Viết biểu thức tính công cơ học. Giải thích rõ từng đại lượng trong biểu thức tính công. Đơn vị công.

Trả lời

Biểu thức tính công cơ học: $A = F.s$

trong đó: A(J): công cơ học, 1J = 1N.m; F(N): lực tác dụng lên vật.

s(m): quãng đường dịch chuyển của vật.

15. Phát biểu định luật về công.

Trả lời

Định luật về công: "Không 1 máy cơ đơn giản nào cho lợi về công, được lợi bao nhiêu lần về lực thì thiệt bấy nhiêu lần về đường đi và ngược lại".

16. Công suất cho ta biết điều gì? Em hiểu thế nào khi nói công suất của một chiếc quạt là 35W.

Trả lời

Công suất cho ta biết sức mạnh của 1 vật khi thực hiện công. Khi nói công suất của 1 chiếc quạt là 35 W thì điều đó có nghĩa là mỗi giây quạt đã thực hiện 1 công là 35 J.

17. Thế nào là sự bảo toàn cơ năng? Nêu ba ví dụ về sự chuyển hóa từ dạng cơ năng này sang dạng cơ năng khác.

Trả lời

Khi vật chuyển động thì luôn có sự chuyển hóa lẫn nhau giữa thế năng và động năng của vật nhưng tổng của động năng và thế năng của vật thì bảo toàn, tức là cơ năng của vật giữ nguyên không thay đổi.

Ví dụ 1: Thế năng hấp dẫn của khối nước ở cửa đập trên cao chuyển thành động năng khi chảy xuống dưới làm quay máy phát điện trong nhà máy thủy điện.

Ví dụ 2: Thế năng đàn hồi của cung đã chuyển thành động năng của mũi tên khi bay.

Ví dụ 3: Khi ta ném 1 vật lên cao theo phương thẳng đứng thì toàn bộ động năng ban đầu của vật chuyển hoàn toàn thành thế năng hấp dẫn của nó khi vật đạt được độ cao cực đại

B. VẬN DỤNG

I. Khoanh tròn chữ cái đứng trước câu em cho là đúng:

1. Hai lực được gọi là cân bằng khi:

A. cùng phương, cùng chiều, cùng độ lớn.

B. cùng phương, ngược chiều, cùng độ lớn.

C. cùng phương, cùng độ lớn, cùng đặt lên một vật.

D. cùng đặt lên một vật, cùng độ lớn, phương nằm trên cùng một đường thẳng, chiều ngược nhau.

2. Xe ôtô đang chuyển động độ ngột dừng lại. Hành khách trong xe bị

A. ngả người về phía sau.

B. nghiêng người sang phía trái.

C. nghiêng người sang phíaphải.

D. xô người về phía trước.

3. Một đoàn môtô chuyển động cùng chiều, cùng vận tốc đi ngang qua một ôtô đỗ bên đường. Ý kiến nhận xét nào sau đây là đúng?

A. Các môtô chuyển động đối với nhau.

B. Các môtô đứng yên đối với nhau.

C. Các môtô đứng yên đối với ôtô.

D. Các môtô và ôtô cùng chuyển động đối với mặt đường.

4. Hai thỏi hình trụ, một bằng nhôm, một bằng đồng khi được treo vào hai đầu của cân đòn thì cân đòn cân bằng (H18.1 SGK). Khi nhúng ngập cả hai vào nước thì đòn cân sẽ thế nào?

A. Nghiêng về bên phải.

B. Nghiêng về bên trái.

C. Vẫn cân bằng.

D. Chưa đủ điều kiện để trả lơi.

5. Để chuyển một vật năng lên cao, người ta dùng nhiều cách. Liệu có cách nào cho ta lợi về công? Câu trả lời nào đúng?

A. Dùng ròng rọc động.

B. Dùng ròng rọc cố định.

C. Dùng mặt phẳng nghiêng.

D. Không có cách nào cho ta lợi về công.

6. Một vật được ném lên cao theo phương thẳng đứng. Khi nào vật vừa có thế năng, vừa có động năng?

A. Chỉ khi vật đang đi lên.

B. Chỉ khi vật đang rơi xuống.

C. Chỉ khi vật lên tới điểm cao nhất.

D. Cả khi vật đang đi lên và đang rơi xuống.

Trả lời

1.D	**2.**D	**3.** B
4. A	**5.** D	**6.** D

II. Trả lời câu hỏi:

1. Ngồi trong xe ôtô đang chạy, ta thấy hai hàng cây bên đường chuyển động theo chiều ngược lại. Giải thích hiện tượng này.

Trả lời

Hành khách ngồi trong ô tô đang chạy khi quan sát 2 hàng cây bên đường thì chọn vật mốc là ô tô vì vậy đối với ô tô thì hành khách là đứng yên, nhưng thật ra đối với hàng cây thì ô tô đang chuyển động về phía trước do đó hành khách sẽ nhìn thấy hàng cây chuyển động về phía sau.

2. Vì sao khi mở nắp chai bị vặn chặt, người ta phải lót tay bằng vải hay cao su?

Trả lời

Muốn mở nắp chai bị vặn chặt ta cần phải tăng cường lực ma sát giữa tay và nắp chai vì vậy phải lót tay bằng vải hoặc cao su là những vật liệu có ma sát lớn.

3. Các hành khách đang ngồi trên xe ôtô bỗng thấy mình bị nghiêng người sang phía trái. Hỏi lúc đó xe đang được lái sang phía nào?

Trả lời

Xe đang được lái sang phía phải.

4. Tìm một ví dụ chứng tỏ tác dụng của áp suất phụ thuộc vào độ lớn của áp lực và diện tích bị ép.

Trả lời

Để có thể di chuyển dễ dàng trên mặt tuyết, vận động viên trượt tuyết phải sử dụng bàn trượt để tăng diện tích bị ép do đó làm giảm áp lực lên mặt tuyết làm cho việc di chuyển trở nên dễ dàng hơn.

5. Khi vật nổi trên mặt chất lỏng thì lực đẩy Ácsimét được tính như thế nào?

Trả lời

Khi vật nổi trên mặt chất lỏng thì lực đẩy Acsimét được tính theo công thức:

$$F = d.V$$

trong đó V là thể tích của phần vật chìm trong chất lỏng, d là trọng lượng riêng của chất lỏng.

6. Trong những trường hợp dưới đây trường hợp nào có công cơ học?

a) Cậu bé trèo cây.

b) Em học sinh ngồi học bài.

c) Nước ép lên thành bình.

d) Nước chảy xuống từ đập chắn nước.

Trả lời

Các trường hợp sau đây có công cơ học:

- Cậu bé trèo cây.
- Nước chảy xuống từ đập chắn nước.

III. Bài tập:

1. Một người đạp xe đạp xuống một cái dốc dài 100 m hết 25 s. Xuống hết dốc, xe lăn tiếp đoạn đường dài 50 m trong 20 s rồi mới dừng hẳn. Tính vận tốc trung bình của người đi xe trên mỗi đoạn đường và trên cả đoạn đường.

Giải

Vận tốc trung bình của xe đạp trên đoạn đường dốc:

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{100m}{25s} = 4m/s$$

Vận tốc trung bình của xe đạp trên đoạn đường nằm ngang:

$$v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{50m}{20s} = 2,5m/s$$

Vận tốc trung bình của xe đạp trên cả quãng đường:

$$v_3 = \frac{s_3}{t_3} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{100 + 50}{25 + 20}\frac{m}{s} = \frac{150}{45}\frac{m}{s} = 3,333m/s$$

2. Một người có khối lượng 45 kg. Diện tích tiếp xúc với mặt đất của mỗi bàn chân là 150 cm^2. Tính áp suất của người đó tác dụng lên mặt đất khi:

a) Đứng cả hai chân. b) Co một chân.

Giải

a) Khi đứng cả 2 chân thì diện tích bị ép của mặt đất là:

$$150.\,2 = 300\ cm^2 = 0,03\ m^2$$

Áp suất khi đó là:

$$p_1 = \frac{F}{S_1} = \frac{45N}{0,03m^2} = 1500Pa$$

b) Khi có 1 chân thì diện tích bị ép là:

$$S_2 = \frac{S_1}{2} = 150\ cm^2 = 0{,}015\ m^2$$

Áp suất lúc này là:

$$p_2 = \frac{F}{S_2} = \frac{45N}{0{,}015m^2} = 3000Pa$$

3. M và N là hai vật giống hệt nhau được thả vào hai chất lỏng khác nhau có trọng lượng riêng d_1 và d_2 (H.18.2).

a) So sánh lực đẩu Ácsimét tác dụng lên M và N?

b) Trọng lượng riêng của chất lỏng nào lớn hơn.

Giải

a) Từ hình 18.2 ta thấy lực đẩy Acsimét tác dụng lên B lớn hơn tác dụng lên A và B nổi cao hơn A.

b) Vì A và B là 2 vật giống hệt nhau nên khi nhúng hoàn toàn vào chất lỏng chúng cùng chiếm 1 thể tích như nhau vì vậy lực đẩy Acsimét chỉ còn phụ thuộc vào trọng lượng riêng của chất lỏng: chất lỏng nào có trọng lượng lớn hơn sẽ có lực đẩy Acsimét lớn hơn. Từ đó suy ra chất lỏng ở bình B có trọng lượng riêng lớn hơn.

4. Hãy tính công mà em thực hiện được khi đi đều từ tầng một lên tầng hai của ngôi trường em (em tự cho các dữ kiện cần thiết)

Giải

Trọng lượng của em là 45 kg và mỗi tầng của trường em cao 4 m vì vậy công mà em đã đạt thực hiện khi đi từ tầng 1 lên tầng 2 là:

$$A = F.s = 45.10.4 = 1800\ N.m = 1800\ J$$

5. Một lực sĩ cử tạ nâng quả tạ khối lượng 125 kg lên cao 70 cm trong thời gian 0,3 s. Trong trường hợp này lực sĩ đã hoạt động với công suất là bao nhiêu?

Giải

Công mà lực sĩ cử tạ thực hiện là: $A = F.s = 125.10.0{,}7 = 875\ N.m = 875\ J$

Công suất trung bình khi nâng tạ của lực sĩ bằng:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{875J}{0{,}3s} = 2916{,}6W$$

C. TRÒ CHƠI Ô CHỮ

Hàng ngang

1) Tên loại vũ khí cổ hoạt động dựa trên hiện tượng thế năng chuyển hóa thành động năng.

2) Đặc điểm vận tốc của vật khi vật chịu tác dụng của lực cân bằng.

3) Hai từ dùng để biểu đạt tính chất: Động năng và thế năng không tự sinh ra hoặc mất đi mà chỉ chuyển hóa từ dạng này sang dạng kia.

4) Đại lượng đặc trưng cho khả năng sinh công trong 1 s.

5) Tên của lực do chất lỏng tác dụng lên vật khi nhúng vào trong chất lỏng.

6) Chuyển động và đứng yên có tính chất này.

7) Áp suất tại các điểm nằm trên cùng một mặt phẳng nằm ngang của chất lỏng có tính chất này.

8) Tên gọi chuyển động của con lắc đồng hồ.

9) Tên gọi hai lực cùng điểm đặt, cùng phương, ngược chiều, cùng độ lớn.

Hàng dọc

Hãy xác định nội dung của từ ở hàng dọc màu xanh (hình 18.3 SGK)

						C	U	N	G			
				K	H	**ô**	N	G	Đ	Ổ	I	
B	Ả	O	T	O	À	**N**						
			C	Ô	N	**G**	S	U	Ấ	T		
					A	**C**	S	I	M	É	T	
				T	Ư	**Ơ**	N	G	Đ	Ố	I	
	B	Ằ	N	G	N	**H**	A	U				
				D	A	**O**	Đ	Ộ	N	G		
			L	Ự	C	**C**	Â	N	B	Ằ	N	G

Nội dung từ đó là:

CÔNGCƠ HỌC

Chương II: NHIỆT HỌC

BÀI 19: CÁC CHẤT CẤU TẠO NHƯ THẾ NÀO?

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Cấu tạo của vật chất

Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt gọi là nguyên tử và phân tử.

2. Nguyên tử, phân tử

- Nguyên tử là hạt chất nhỏ nhất, phân tử gồm các nguyên tử kết hợp lại.
- Giữa các nguyên tử, phân tử có khoảng cách.

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ ***C1***: Hãy lấy 50cm^3 cát đổ vào 50cm^3 ngô rồi lắc nhẹ xem có được 100cm^3 hỗn hợp ngô và cát không? Hãy giải thích tại sao?

Trả lời

Thể tích của hỗn hợp ngô và cát sẽ nhỏ hơn 100 cm^3. Giải thích: Giữa các hạt ngô có khoảng cách nên khi đổ cát vào ngô, các hạt cát xen vào những khoảng cách này làm cho thể tích của hỗn hợp nhỏ hơn tổng thể tích của ngô và cát.

▪ ***C2:*** Hãy cố gắng giải thích sự hụt thể tích trong thí nghiệm trộn cát và ngô để giải thích sự hụt thể tích trong thí nghiệm trộn rượu với nước?

Trả lời

Giữa các phân tử nước và giữa các phân tử rượu có khoảng cách nên khi đổ rượu vào nước, các phân tử rượu xen vào khoảng cách giữa các phân tử nước và ngược lại, nên thể tích của hỗn hợp giảm đi.

▪ ***C3***: Thả một cục đường vào một cốc nước rồi khuấy lên, đường tan và nước có vị ngọt.

Trả lời

Do khuấy, nên cục đường nát ra thành các hạt đường. Giữa các hạt đường có khoảng cách nên nước xen vào những khoảng cách này làm đường càng bị hòa tan. Ngược lại các phân tử đường xen vào khoảng cách giữa các phân tử nước làm nước có vị ngọt.

▪ ***C 4***: Quả bóng cao su hoặc quả bóng bay bơm căng, dù có buộc thật chặt cũng cứ ngày một xẹp dần.

Trả lời

Quả bóng cao su hoặc quả bóng bay bơm căng nhìn có vẻ liền, nhưng thực ra chúng không liền một khối vì giữa các phân tử của chất cao su có khoảng cách. Do đó các phân tử khí trong quả bóng cao su chui qua các khoảng cách này ra ngoài.

▪ ***C5:*** Cá muốn sống được phải có không khí, nhưng ta vẫn thấy cá sống được trong nước.

Trả lời

Nước nhìn có vẻ liền như một khối, nhưng thật ra giữa các phân tử nước có khoảng cách. Qua khoảng cách này các phân tử không khí chui vào trong nước, nhờ đó cá có thể sống được.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

19.1. Tại sao quả bóng bay dù được buộc chặt để lâu ngày vẫn bị xẹp?

A. Vì khi mới thổi, không khí từ miệng vào bóng còn nóng, sau đó lạnh dần nên co lại.

B. Vì cao su là chất đàn hồi nên sau khi bị thổi căng nó tự động co lại.

C. Vì không khí nhẹ nên có thể chui qua chỗ buộc ra ngoài.

D. Vì giữa các phân tử của chất làm vỏ bóng có khoảng cách nên các phân tử không khí có thể qua đó thoát ra ngoài.

Đáp án: D

19.2. Khi đổ 50 cm^3 rượu vào 50 cm^3 nước, ta thu được một hỗn hợp rượu - nước có thể tích

A. Bằng 100 cm^3.

B. Lớn hơn 100 cm^3.

C. Nhỏ hơn 100 cm^3.

D. Có thể bằng hoặc nhỏ hơn 100 cm^3.

Hãy chọn câu trả lời đúng và giải thích tại sao.

Đáp án: C

19.3. Mô tả một hiện tượng chứng tỏ các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt, giữa chúng có khoảng cách.

Giải

Cho một thìa đường từ từ vào li nước đầy mà nước vẫn không bị tràn. Vì giữa các phân tử đường và phân tử nước có khoảng cách nên các hạt đường và nước sẽ len lõi vào các khoảng trống đó, do đó thể tích của hỗn hợp nước và đường sẽ không đổi so với thể tích nước ban đầu nên nước không bị tràn ra ngoài.

19.4. Tại sao các chất trông đều có vẻ như liền một khối mặc dù chúng đều được cấu tạo từ các hạt riêng biệt?

Giải

Vì mặc dù các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt nhưng khoảng cách giữa các hạt rất nhỏ mắt thường không thể thấy được nên ta tưởng như chúng liền một khối.

19.5. Lấy một cốc nước đầy và một thìa con muối tinh. Cho muối dần dần vào nước cho đến khi hết thìa muối ta thấy nước vẫn không tràn ra ngoài. Hãy giải thích tại sao và làm thí nghiệm kiểm tra?

Giải

Vì giữa các phân tử muối và phân tử nước có khoảng cách nên các hạt phân tử muối và phân tử nước sẽ len lõi vào các khoảng trống đó khi hòa lẫn vào nhau nên nước không bị tràn.

19.6. Kích thước của một phân tử hiđrô vào khoảng 0,000 000 23 mm. Hãy tính độ dài của một chuỗi gồm 1 triệu phân tử này đứng nối tiếp nhau.

Giải

Độ dài của 1 triệu phân tử hiđrô nối tiếp nhau:

Độ dài < 0,000 000 23.10^6 mm

=> độ dài < 0,23 mm

19.7. Cách đây khoảng 300 năm, một nhà bác học người I-ta-li-a đã làm thí nghiệm để kiểm tra xem có nén được nước hay không. Ông đổ đầy nước vào một bình cầu bằng bạc hàn thật kín rồi lấy búa nện thật mạnh lên bình cầu. Nếu nước nén được thì bình phải bẹp. Nhưng ông đã thu được kết quả bất ngờ. Sau khi nện búa thật mạnh, ông thấy nước thấm qua thành bình ra ngoài trong khi bình vẫn nguyên vẹn. Hãy giải thích tại sao.

Giải

Vì khi nện búa vào bình thì làm cho bình nóng lên, do dãn nở vì nhiệt nên khoảng cách giữa các phân tử bạc tăng lên và lớn hơn kích thước của các phân tử nước nhiều, nên các phân tử nước dễ dàng len qua các khoảng đó mà thấm ra ngoài.

19.8. Khi dùng pit-tông nén khí trong một xi-lanh kín thì

A. kích thước mỗi phân tử khí giảm.

B. khoảng cách giữa các phân tử khí giảm.

C. khối lượng mỗi phân tử khí giảm.

D. số phân tử khí giảm.

Giải

Khi dùng pit-tông nén khí trong một xi-lanh kín thì kích thước mỗi phân tử khí, khối lượng mỗi phân tử khí và số phân tử khí không đổi, chỉ có khoảng cách giữa các phân tử khí giảm.

Đáp án: B

19.9. Khi nhiệt độ của một miếng đồng tăng thì

A. thể tích của mỗi nguyên tử đồng tăng.

B. khoảng cách giữa các nguyên tử đồng tăng.

C. số nguyên tử đồng tăng.

D. cả ba phương án trên đều không đúng.

Giải

Khi nhiệt độ của một miếng đồng tăng thì thể tích của mỗi nguyên tử đồng và số nguyên tử đồng không đổi, chỉ khoảng cách giữa các nguyên tử đồng tăng.

Đáp án: B

19.10. Biết khối lượng riêng của hơi nước bao giờ cũng nhỏ hơn khối lượng riêng của nước. Hỏi câu nào sau đây so sánh các phân tử nước trong hơi nước và các phân tử nước trong nước là đúng?

A. Các phân tử trong hơi nước có cùng kích thước với các phân tử trong nước, nhưng khoảng cách giữa các phân tử trong hơi nước lớn hơn.

B. Các phân tử trong hơi nước có kích thước và khoảng cách lớn hơn các phân tử trong nước.

C. Các phân tử trong hơi nước có kích thước và khoảng cách bằng các phân tử trong nước.

D. Các phân tử trong hơi nước có cùng kích thước với các phân tử trong nước, nhưng khoảng cách giữa các phân tử trong hơi nước nhỏ hơn.

Giải

Khối lượng riêng của hơi nước nhỏ hơn khối lượng riêng của nước là do các phân tử trong hơi nước có cùng kích thước với các phân tử trong nước, nhưng khoảng cách giữa các phân tử trong hơi nước lớn hơn.

Đáp án: A

19.11. Các nguyên tử trong một miếng sắt có tính chất nào sau đây?

A. Khi nhiệt độ tăng thì nở ra.
B. Khi nhiệt độ giảm thì co lại.
C. Đứng rất gần nhau.
D. Đứng xa nhau.

Giải

Các nguyên tử trong một miếng sắt có tính chất đứng rất gần nhau.

Đáp án: C

19.12. Tại sao khi muối dưa, muối có thể thấm vào lá dưa và cọng dưa?

Giải

Khi muối dưa, muối có thể thấm vào lá dưa và cọng dưa là do sự khuếch tán của các phân tử muối vào các khoảng trống trong lá dưa và cọng dưa.

19.13. Nếu bơm không khí vào một quả bóng bay thì dù có buộc chặt không khí vẫn thoát được ra ngoài, còn nếu bơm không khí vào một quả cầu bằng kim loại rồi hàn kín thì hầu như không khí không thể thoát được ra ngoài. Tại sao?

Giải

Bơm không khí vào một quả bóng bay thì dù có buộc chặt không khí vẫn thoát được ra ngoài, còn nếu bơm không khí vào một quả cầu bằng kim loại rồi hàn kín thì hầu như không khí không thể thoát được ra ngoài là do khoảng cách giữa các phân tử cao su trong quả bóng bay khá xa nhau nên các phân tử khí có thể chui qua khoảng trống đó để đi ra ngoài. Ngược lại, khoảng cách giữa các phân tử kim loại rất gần nhau nên các phân tử khí không thể chui qua khoảng trống đó để đi ra ngoài.

19.14. Tại sao săm xe đạp sau khi được bơm căng, mặc dù đã vặn van thật chặt, nhưng để lâu ngày vẫn bị xẹp?

A. Vì lúc bơm, không khí vào săm còn nóng, sau đó không khí nguội dần, co lại, làm săm bị xẹp.

B. Vì săm xe làm bằng cao su là chất đàn hồi, nên sau khi giãn ra thì tự động co lại làm cho săm để lâu ngày bị xẹp.

C. Vì giữa các phân tử cao su dùng làm săm có khoảng cách nên các phân tử không khí có thể thoát ra ngoài làm săm xẹp dần.

D. Vì cao su dùng làm săm đẩy các phân tử không khí lại gần nhau nên săm bị xẹp.

Giải

Săm xe đạp sau khi được bơm căng, mặc dù đã vặn van thật chặt, nhưng để lâu ngày vẫn bị xẹp là do giữa các phân tử cao su dùng làm săm có khoảng cách nên các phân tử không khí có thể thoát ra ngoài làm săm xẹp dần.

Đáp án: C

19.15. Hình 19.1 trang 52 SBT mô tả một thí nghiệm dùng để chứng minh các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt, giữa chúng có khoảng cách.

Hãy dựa vào hình vẽ trên để mô tả cách làm thí nghiệm, cách giải thích kết quả thí nghiệm và rút ra kết luận.

Giải

- ***Mô tả:*** Ban đầu có hai ống nghiệm đựng 100 cm^3 nước và 50 cm^3 sirô. Đổ chung hai chất lỏng đó vào chung một bình thì thấy thể tích của chúng nhỏ hơn 150 cm^3, Tức là nhỏ hơn tổng thể tích của nước + sirô ban đầu.
- ***Giải thích:*** nước và sirô được cấu tạo từ giữa các hạt riêng biệt, giữa chúng có khoảng cách nên khi đổ sirô vào nước, các phân tử sirô xen vào khoảng cách giữa các phân tử nước và ngược lại, nên thể tích của hỗn hợp giảm đi.

BÀI 20: NGUYÊN TỬ, PHÂN TỬ CHUYỂN ĐỘNG HAY ĐỨNG YÊN?

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Thí nghiệm Brao

Các hạt phấn hoa lơ lửng trong nước chuyển động không ngừng về mọi phía với đường đi hết sức hỗn độn.

2. Các nguyên tử, phân tử chuyển động không ngừng.

- Các nguyên tử và phân tử cấu tạo nên vật chất chuyển động không ngừng.

- Nhiệt độ của vật càng cao thì các nguyên tử, phân tử chuyển động càng nhanh (chuyển động này được gọi là chuyển động nhiệt).

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

- ***C1:*** Quả bóng tương tự với hạt nào trong thí nghiệm của Brao?

Trả lời

Quả bóng tương tự với hạt phấn hoa trong thí nghiệm Brao.

- ***C2:*** Các học sinh tương tự với những hạt nào trong thí nghiệm của Brao?

Trả lời

Các học sinh tương tự với những phân tử nước trong thí nghiệm Brao.

- ***C3:*** Tại sao các phân tử nước có thể làm cho các hạt phấn hoa chuyển động?

Trả lời

Trong khi chuyển động các phân tử nước va chạm vào các hạt phấn hoa từ nhiều phía, các va chạm này không cân bằng nhau làm cho các hạt phấn hoa chuyển động hỗn độn không ngừng.

- ***C4:*** Đổ nhẹ nước vào một bình đựng dung dịch đồng sunfat màu xanh (H.20.4 SGK). Vì nước nhẹ hơn nên nổi ở trên tạo thành một mặt phân cách giữa hai chất lỏng. Sau một thời gian, mặt phân cách này mờ dần rồi mất hẳn. Trong bình chỉ còn một chất lỏng đồng nhất màu xanh nhạt. Nước và đồng sunfat đã hòa lẫn vào nhau.

Trả lời

Nước cũng như dung dịch đồng sun phát đều cấu tạo từ các phân tử. Các phân tử của chúng chuyển động hỗn loạn không ngừng về mọi phía. Giữa các phân tử lại có khoảng cách nên các phân tử có thể xen vào khoảng cách đó. Điều này dẫn đến hiện tượng khuếch tán nói trên.

▪ *C5:* Tại sao trong nước hồ, ao, sông, biển lại có không khí mặc dù không khí nhẹ hơn nước rất nhiều?

Trả lời

Do các phân tử không khí chuyển động hỗn loạn không ngừng về mọi phía, giữa các phân tử nước hồ, ao, sông, biển có khoảng cách nên các phân tử không khí có thể đi vào nước (hiện tượng khuếch tán giữa không khí và nước).

▪ *C6:* Hiện tượng khuếch tán có xảy ra nhanh hơn khi tăng nhiệt độ không? Tại sao?

Trả lời

Có. Tại vì nhiệt độ của các chất khuếch tán càng cao thì các nguyên tử, phân tử cấu tạo nên chúng chuyển động càng nhanh, do đó chúng càng nhanh chóng chiếm các khoảng cách trống giữa các phân tử. Điều này làm hiện tượng khuếch tán xảy ra nhanh hơn.

▪ *C7:* Bỏ vài hạt thuốc tím vào một cốc đựng nước lạnh và một cốc đựng nước nóng. Quan sát hiện tượng xảy ra và giải thích.

Trả lời

Trong 2 cốc, nước và thuốc tím hòa lẫn vào nhau, nước có màu tím dần. Xảy ra hiện tượng khuếch tán giữa thuốc tím và nước. Trong cốc nước nóng hiện tượng này xảy ra nhanh hơn so với trong cốc nước lạnh vì khi tăng nhiệt độ các nguyên tử, phân tử chuyển động nhanh hơn và làm cho sự khuếch tán xảy ra nhanh hơn.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

20.1. Trong các hiện tượng sau đây, hiện tượng nào ***không phải*** do chuyển động không ngừng của các nguyên tử, phân tử gây ra?

A. Sự khuếch tán của đồng sunfat vào nước.

B. Quả bóng bay dù được buộc thật chặt vẫn xẹp dần theo thời gian.

C. Sự tạo thành gió.

D. Đường tan vào nước.

Đáp án: C

20.2. Khi các nguyên tử, phân tử cấu tạo nên vật chuyển động nhanh lên thì đại lượng nào sau đây tăng lên?

A. Khối lượng của vật. B. Trọng lượng của vật.

C. Cả khối lượng lẫn trọng lượng của vật.

D. Nhiệt độ của vật.

Đáp án: D

20.3. Tại sao đường tan vào nước nóng nhanh hơn tan vào nước lạnh?

Giải

Vì trong nước nóng các phân tử nước chuyển động nhanh hơn nước lạnh, do đó sự khuếch tán xảy ra nhanh hơn, nên đường mau tan trong nước nóng hơn.

20.4. Mở lọ nước hoa trong lớp học. Sau vài giây cả lớp đều ngửi thấy mùi nước hoa. Hãy giải thích tại sao?

Giải

Vì các phân tử nước hoa chuyển động theo mọi hướng nên có một số phân tử bay ra khỏi lọ nước hoa và chuyển động ở khắp mọi nơi trong lớp học.

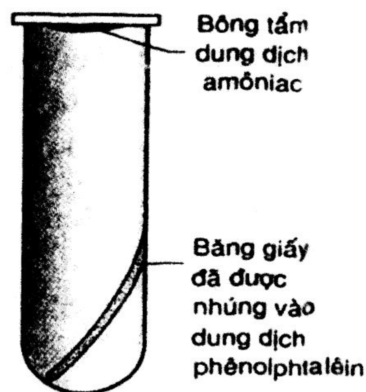
20.5. Nhỏ một giọt mực vào một cốc nước. Dù không khuấy cũng chỉ sau một thời gian ngắn toàn bộ nước trong cốc đã có màu mực. Tại sao? Nếu tăng nhiệt độ của nước thì hiện tượng trên xảy ra nhanh lên hay chậm đi? Tại sao?

Giải

Dù không khuấy cũng chỉ sau một thời gian ngắn toàn bộ cốc đã có màu mực, vì:

❖ Giữa các phân tử nước và phân tử mực có khoảng cách mà các phân tử này luôn chuyển động không ngừng theo mọi hướng, cho nên dù không khuấy nhưng các phân tử này đã len vào các khoảng cách này rồi lại chuyển động không ngừng và len vào các khoảng cách khác, xảy ra hiện tượng khuếch tán.

❖ Nếu tăng nhiệt độ nước thì hiện tượng này xảy ra nhanh hơn vì nước nóng thì các phân tử nước chuyển động nhanh hơn.



Hình 20.1

20.6. Nhúng đầu một băng giấy hẹp vào dung dịch phênolphtalêin rồi đặt vào một ống nghiệm. Đậy ống nghiệm bằng một tờ bìa cứng có dán một ít bông tẩm dung dịch amôniac (H.20.1). Khoảng nửa phút sau ta thấy đầu dưới của băng giấy ngả sang màu hồng mặc dù hơi amôniac nhẹ hơn không khí. Hãy giải thích tại sao.

Giải

Mặc dù hơi amôniac nhẹ hơn không khí nhưng các phân tử amôniac luôn chuyển động không ngừng theo mọi hướng và giữa các phân tử không khí có khoảng cách nên các phân tử amôniac sẽ len vào các khoảng đó và lan ra mọi nơi trong ống nghiệm, sẽ có những phân tử amôniac chạm vào băng giấy đã được nhúng phênolphtalêin, mà hơi amôniac là bazơ nên làm cho băng thấm phênolphtalêin ngả sang màu hồng.

20.7. Nguyên tử, phân tử ***không*** có tính chất nào sau đây?

A. Chuyển động không ngừng.

B. Giữa chúng có khoảng cách.

C. Nở ra khi nhiệt độ tăng, co lại khi nhiệt độ giảm.

D. Chuyển động càng nhanh khi nhiệt độ càng cao.

Giải

Nguyên tử, phân tử ***không*** có tính chất nở ra khi nhiệt độ tăng, co lại khi nhiệt độ giảm.

Đáp án: C

20.8. Trong thí nghiệm của Bơ-rao các hạt phấn hoa chuyển động hỗn độn không ngừng vì

A. giữa chúng có khoảng cách.

B. chúng là các phân tử.

C. các phân tử nước chuyển động không ngừng, va chạm vào chúng từ mọi phía.

D. chúng là các thực thể sống.

Giải

Trong thí nghiệm của Bơ-rao các hạt phấn hoa chuyển động hỗn độn không ngừng vì các phân tử nước chuyển động không ngừng, va chạm vào chúng từ mọi phía.

Đáp án: C

20.9. Hiện tượng khuếch tán giữa hai chất lỏng xác định xảy ra nhanh hay chậm phụ thuộc vào

A. nhiệt độ chất lỏng.
B. khối lượng chất lỏng.
C. trọng lượng chất lỏng.
D. thể tích chất lỏng.

Giải

Hiện tượng khuếch tán giữa hai chất lỏng xác định xảy ra nhanh hay chậm phụ thuộc vào nhiệt độ chất lỏng.

Đáp án: A

20.10. Tính chất nào sau đây ***không*** phải của phân tử chất khí?

A. Chuyển động không ngừng.

B. Chuyển động càng chậm thì nhiệt độ của khí càng thấp.

C. Chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của khí càng cao.

D. Chuyển động không hỗn độn.

Giải

Tính chất ***không*** phải của phân tử chất khí là chuyển động không hỗn độn.

Đáp án: D

20.11. Đối với không khí trong một lớp học thì khi nhiệt độ tăng

A. kích thước các phân tử không khí tăng.

B. vận tốc các phân tử không khí tăng.

C. khối lượng không khí trong phòng tăng.

D. thể tích không khí trong phòng tăng.

Giải

Đối với không khí trong một lớp học thì khi nhiệt độ tăng: kích thước các phân tử không khí, khối lượng không khí trong phòng và thể tích không khí trong phòng không đổi, chỉ vận tốc các phân tử không khí tăng.

Đáp án: B

20.12. Vật rắn có hình dạng xác định vì phân tử cấu tạo nên vật rắn

A. không chuyển động.

B. đứng sát nhau.

C. chuyển động với vận tốc nhỏ không đáng kể.

D. chuyển động quanh một vị trí xác định.

Giải

Vật rắn có hình dạng xác định vì phân tử cấu tạo nên vật rắn chuyển động quanh một vị trí xác định.

Đáp án: D

20.13. Khi tăng nhiệt độ của khí đựng trong một bình kín làm bằng inva (một chất hầu như không nở vì nhiệt) thì

A. khoảng cách giữa các phân tử khí tăng.

B. khoảng cách giữa các phân tử khí giảm.

C. vận tốc của các phân tử khí tăng.

D. vận tốc của các phân tử khí giảm.

Giải

Khi tăng nhiệt độ của khí đựng trong một bình kín làm bằng inva (một chất hầu như không nở vì nhiệt) thì vận tốc của các phân tử khí tăng.

Đáp án: C

20.14. Hiện tượng khuếch tán xảy ra chỉ vì

A. giữa các phân tử có khoảng cách.

B. các phân tử chuyển động không ngừng.

C. các phân tử chuyển động không ngừng và giữa chúng có khoảng cách

D. cả ba phương án trên đều đúng.

Giải

Hiện tượng khuếch tán xảy ra chỉ vì các phân tử chuyển động không ngừng và giữa chúng có khoảng cách.

Đáp án: C

20.15. Bỏ một cục đường phèn vào trong một cốc đựng nước. Đường chìm xuống đáy cốc. Một lúc sau, nếm nước ở trên vẫn thấy ngọt. Tại sao?

Giải

Bỏ một cục đường phèn vào trong một cốc đựng nước. Đường chìm xuống đáy cốc. Một lúc sau, nếm nước ở trên vẫn thấy ngọt vì đường tan ra trong nước và các phân tử đường khuếch tán tới khắp nơi trong nước.

20.16. Người ta mài thật nhẵn bề mặt của một miếng đồng và một miếng nhôm rồi ép chúng chặt vào nhau. Sau một thời gian, quan sát thấy bề mặt của miếng nhôm có đồng, ở bề mặt của miếng đồng có nhôm. Hãy giải thích tại sao?

Giải

Người ta mài thật nhẵn bề mặt của một miếng đồng và một miếng nhôm rồi ép chúng chặt vào nhau. Sau một thời gian, quan sát thấy bề mặt của miếng nhôm có đồng, ở bề mặt của miếng đồng có nhôm là do các phân tử đồng và nhôm trên bề mặt khuếch tán qua ranh giới bề mặt.

20.17. Ô chữ về cấu tạo chất (H.20.2 trang 55 SBT)

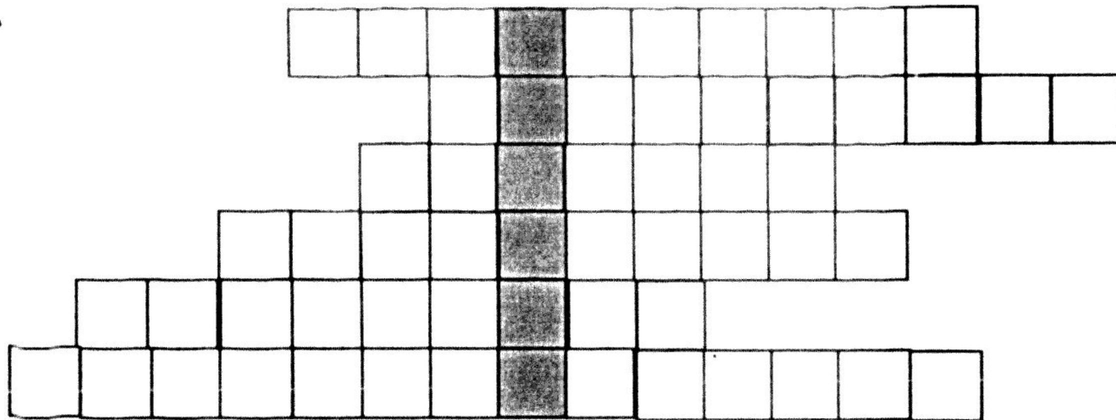
Hàng ngang

1. Tên của một vật được dùng trong thí nghiệm của Bơ-rao.
2. Tên một tính chất của chuyển động của các nguyên tử, phân tử.
3. Các phân tử của chất này chuyển động hoàn toàn hỗn độn về mọi phía.

4. Nhờ có cái này mà phân tử các chất có thể khuếch tán vào nhau.

5. Hiện tượng này xảy ra được là nhờ các nguyên tử, phân tử chuyển động không ngừng, giữa chúng có khoảng cách.

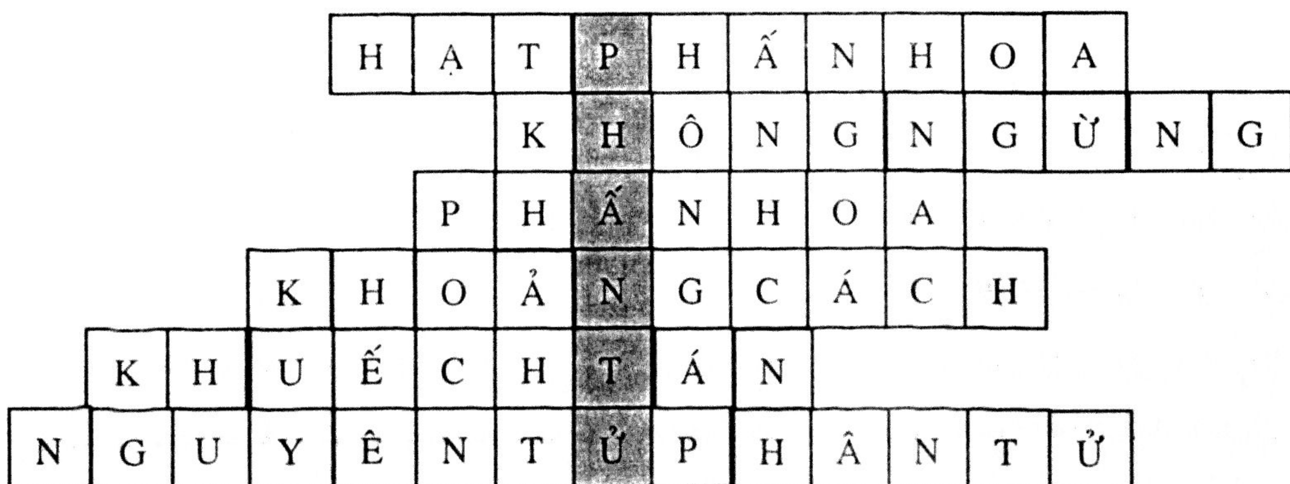
6. Tên gọi các hạt cấu tạo nên các vật.



Hình 20.2

Hàng dọc bôi sẫm: Tên gọi một loại hạt cấu tạo nên các vật.

Giải



Hình 20.2a

Đáp án: PHÂN TỬ

20.18. Tại sao đun nóng chất khí đựng trong một bình kín thì thể tích của chất khí có thể coi như không đổi, còn áp suất chất khí tác dụng lên thành bình lại tăng?

Giải

Khi đun nóng chất khí đựng trong một bình kín thì thể tích của chất khí có thể coi như không đổi vì thể tích bình kín thay đổi không đáng kể, còn vận tốc của các phân tử khí tăng lên ⇒ lực tác dụng của các phân tử khí này lên thành bình tăng ⇒ áp suất chất khí tác dụng lên thành bình tăng.

20.19*. Trong một cuốn SGK Vật lí, người ta đã dùng hình vẽ 20.3 (trang 56 SBT) để minh họa cho hiện tượng khuếch tán.

Các phân tử đồng sun-phát được ví như những con dê còn các phân tử nước được ví như những con cừu. Mới đầu chúng ở hai chuồng khác nhau, nhưng sau một thời gian, chúng hòa lẫn vào nhau giống như các phân tử đồng sun-phát mới đầu ở

dưới còn các phân tử nước ở trên, nhưng sau một thời gian chúng đã hòa lẫn vào nhau. Hỏi:

a) Các con vật trên có những đặc điểm gì giống các phân tử để được ví như các phân tử?

b) Có thể coi các con vật trên đúng là các phân tử không? Tại sao?

c) Có thể dùng hình ảnh trên để khẳng định là giữa các phân tử có khoảng cách và các phân tử luôn chuyển động không? Tại sao?

Giải

a) Các con vật trên được ví như các phân tử vì có những đặc điểm giống các phân tử là:

+ Có hình dạng kích thước xác định.

+ Không thể phân chia được.

+ Chuyển động hỗn loạn.

b) Không thể coi các con vật trên đúng là các phân tử, vì chúng là một tập hợp vô số các phân tử.

c) Có thể dùng hình ảnh trên để khẳng định là giữa các phân tử có khoảng cách và các phân tử luôn chuyển động.

BÀI 21: NHIỆT NĂNG

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Nhiệt năng của vật

- Tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật gọi là nhiệt năng của vật.
- Nhiệt độ của vật càng cao thì nhiệt năng của vật càng lớn.

2. Các cách làm thay đổi nhiệt năng của vật

- Có thể làm thay đổi nhiệt năng của một vật bằng hai cách: *thực hiện công hoặc truyền nhiệt.*
- Phần *nhiệt năng* mà vật nhận thêm hay mất bớt đi trong quá trình *truyền nhiệt* được gọi là *nhiệt lượng.*
- Nhiệt năng và nhiệt lượng có đơn vị như đơn vị của cơ năng, đó là jun (J)

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ ***C1:*** Các em hãy nghĩ ra một thí nghiệm đơn giản để chứng tỏ khi thực hiện công lên miếng đồng, miếng đồng sẽ nóng lên.

Trả lời

Lấy búa đập lên miếng đồng, ngay sau đó sờ lên miếng đồng ta thấy nó nóng lên.

▪ ***C2:*** Các em hãy nghĩ ra một thí nghiệm đơn giản để minh họa việc làm tăng nhiệt năng của một vật bằng cách truyền nhiệt.

Trả lời

Đặt 1 ấm nước lên bếp lửa, ấm nước sẽ nóng lên, nhiệt năng của ấm nước tăng nhờ nhiệt lượng đã được truyền từ bếp lửa sang ấm nước.

▪ *C3:* Nung nóng một miếng đồng rồi thả vào một cốc nước lạnh. Hỏi nhiệt năng của miếng đồng và của nước thay đổi như thế nào? Đây là sự thực hiện công hay truyền nhiệt?

Trả lời

Nhiệt năng của miếng đồng giảm đi, nhiệt năng của nước tăng lên biểu hiện ở chỗ miếng đồng lạnh đi còn nước thì nóng lên. Đây không phải là sự thực hiện công mà là sự truyền nhiệt.

▪ *C4*: Xoa hai bàn tay vào nhau ta thấy tay nóng lên. Trong hiện tượng này đã có sự chuyển hóa năng lượng từ dạng nào sang dạng nào? Đây là sự thực hiện công hay truyền nhiệt?

Trả lời

Trong hiện tượng này đã có sự chuyển hóa năng lượng từ dạng cơ năng (hai bàn tay chuyển động) sang dạng nhiệt năng (tay nóng lên). Đây là sự thực hiện công.

▪ *C5:* Hãy dùng những kiến thức đã học trong bài để giải thích hiện tượng nêu ra ở đầu bài.

Trả lời

Mỗi lần quả bóng rơi xuống rồi nảy lên, nó va chạm với nền và cọ xát với không khí. Quả bóng truyền cho nền và không khí một phần cơ năng của nó. Phần cơ năng này chuyển hóa sang dạng nhiệt năng làm nền không khí và quả bóng nóng lên. Do cơ năng giảm, độ cao của quả bóng giảm dần. Cuối cùng khi cơ năng chuyển hóa hết sang dạng nhiệt năng, quả bóng không nảy lên được nữa.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

21.1. Khi chuyển động nhiệt của các phân tử cấu tạo nên vật nhanh lên thì đại lượng nào sau đây của vật không tăng?

A. Nhiệt độ. B. Nhiệt năng.

C. Khối lượng. D. Thể tích.

Đáp án: C

21.2. Nhỏ một giọt nước đang sôi vào một cốc đựng nước ấm thì nhiệt năng của giọt nước và của nước trong cốc thay đổi như thế nào?

A. Nhiệt năng của giọt nước tăng, của nước trong cốc giảm.

B. Nhiệt năng của giọt nước giảm, của nước trong cốc tăng.

C. Nhiệt năng của giọt nước và của nước trong cốc đều giảm.

D. Nhiệt năng của giọt nước và của nước trong cốc đều tăng.

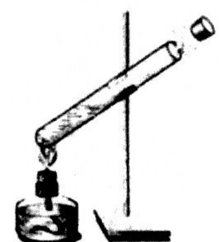
Đáp án: B

21.3. Một viên đạn đang bay trên cao có những dạng năng lượng nào mà em đã được học?

Giải

Động năng + thế năng hấp dẫn (Thế năng trọng trường).

21.4. Đun nóng một ống nghiệm nút kín có đựng nước. Nước trong ống nghiệm nóng dần, tới một lúc nào đó hơi nước trong ống làm bật nút lên (H.21.1). Trong thí nghiệm trên, khi nào thì có truyền nhiệt, khi nào thì có thực hiện công?



Hình 21.1

Giải

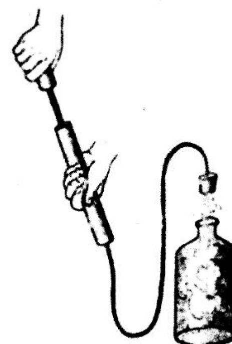
Khi đun nước thì có sự truyền nhiệt từ ngọn lửa sang ống nghiệm, khi hơi nước dãn ra đẩy nút bật lên thì sinh công.

21.5. Khi để bầu nhiệt kế vào luồng khí phun mạnh ra từ một quả bóng thì mực thủy ngân trong nhiệt kế dâng lên hay tụt xuống. Tại sao?

Giải

Khi để bầu nhiệt kế vào luồng khí phun mạnh ra từ một quả bóng thì mực thủy ngân tụt xuống. Vì khi đó, luồng khí phun ra sẽ đẩy các phân tử khí xung quanh bầu nhiệt kế văng ra xa, làm cho mật độ không khí xung quanh bầu nhiệt kế giảm, dẫn đến tổng động năng của các phân tử khí giảm, làm cho nhiệt năng giảm.

21.6. Một chai thủy tinh được đậy kín bằng một nút cao su nối với một bơm tay. Khi bơm không khí vào chai, ta thấy tới một lúc nào đó nút cao su bật ra, đồng thời trong chai xuất hiện sương mù do những giọt nước rất nhỏ tạo thành (H.21.2). Hãy giải thích tại sao.


Hình 21.2

Giải

Vì càng bơm không khí vào chai thì làm không khí trong chai dày đặc hơn,

➔ Lực đẩy của không khí lên nút chai càng lớn làm nút bậc ra.

➔ Khi nắp bật ra, một lượng khí lớn thoát ra ngoài ⇒ Nhiệt năng giảm ⇒ nhiệt độ giảm đột ngột ⇒ làm cho hơi nước có sẵn trong không khí ngưng tụ lại tạo thành sương mù.

21.7. Câu nào sau đây nói về nhiệt năng của một vật là ***không*** đúng?

A. Nhiệt năng của một vật là một dạng năng lượng.

B.Nhiệt năng của một vật là tổng động năng và thế năng của vật.

C.Nhiệt năng của một vật là năng lượng vật lúc nào cũng có.

D. Nhiệt năng của một vật là tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

Giải

- Nhiệt năng của một vật là một dạng năng lượng.
- *Cơ năng* của một vật là tổng động năng và thế năng của vật.
- Nhiệt năng của một vật là năng lượng vật lúc nào cũng có.
- Nhiệt năng của một vật là tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

⇒ Câu B ***không*** đúng.

Đáp án: B

21.8. Nhiệt lượng là

A. một dạng năng lượng có đơn vị là jun.

B. đại lượng chỉ xuất hiện trong sự thực hiện công.

C. phần nhiệt năng mà vật nhận thêm hay mất đi trong sự truyền nhiệt.

D. đại lượng tăng khi nhiệt độ của vật tăng, giảm khi nhiệt độ của vật giảm.

Giải

Nhiệt lượng là phần nhiệt năng mà vật nhận thêm hay mất đi trong sự truyền nhiệt.

Đáp án: C

21.9. Nhiệt năng của một vật

A. chỉ có thể thay đổi bằng truyền nhiệt.

B. chỉ có thể thay đổi bằng thực hiện công.

C. chỉ có thể thay đổi bằng cả thực hiện công và truyền nhiệt.

D. có thể thay đổi bằng thực hiện công hoặc truyền nhiệt, hoặc bằng cả thực hiện công và truyền nhiệt.

Giải

Nhiệt năng của một vật có thể thay đổi bằng thực hiện công hoặc truyền nhiệt, hoặc bằng cả thực hiện công và truyền nhiệt.

Đáp án: D

21.10. Các nguyên tử, phân tử cấu tạo nên vật chuyển động càng nhanh thì

A. động năng của vật càng lớn.

B. thế năng của vật càng lớn.

B. cơ năng của vật càng lớn.

D. nhiệt năng của vật càng lớn.

Giải

Các nguyên tử, phân tử cấu tạo nên vật chuyển động càng nhanh thì nhiệt năng của vật càng lớn.

Đáp án: D

21.11. Nhiệt năng của vật tăng khi

A. vật truyền nhiệt cho vật khác.

B. Vật thực hiện công lên vật khác.

C. Chuyển động nhiệt của các phân tử cấu tạo nên vật nhanh lên.

D. Chuyển động của vật nhanh lên.

Giải

Nhiệt năng của vật tăng khi chuyển động nhiệt của các phân tử cấu tạo nên vật nhanh lên.

Đáp án: C

21.12. Đại lượng nào dưới đây của vật rắn ***không*** thay đổi, khi chuyển động nhiệt của các phân tử cấu tạo nên vật thay đổi?

A. Nhiệt độ của vật.

B. Khối lượng của vật.

C. Nhiệt năng của vật.

D. Thể tích của vật.

Giải

Khối lượng của vật rắn ***không*** thay đổi, khi chuyển động nhiệt của các phân tử cấu tạo nên vật thay đổi

Đáp án: B

21.13. Người ta có thể nhận ra sự thay đổi nhiệt năng của một vật rắn dựa vào sự thay đổi

A. khối lượng của vật.

B. khối lượng riêng của vật.

C. nhiệt độ của vật.

D. vận tốc của các phân tử cấu tạo nên vật.

Giải

Người ta có thể nhận ra sự thay đổi nhiệt năng của một vật rắn dựa vào sự thay đổi nhiệt độ của vật.

Đáp án: C

21.14. * Ở giữa một ống thủy tinh được hàn kín hai đầu có một giọt thủy ngân. Dùng đèn cồn hơ nóng nửa ống bên phải thì giọt thủy ngân dịch chuyển về phía bên trái ống.

Hãy cho biết nhiệt năng của khí trong nửa ống bên phải đã thay đổi bằng những quá trình nào?

Giải

Ở giữa một ống thủy tinh được hàn kín hai đầu có một giọt thủy ngân. Dùng đèn cồn hơ nóng nửa ống bên phải thì giọt thủy ngân dịch chuyển về phía bên trái ống.

Nhiệt năng của khí trong nửa ống bên phải đã thay đổi bằng những quá trình: nhiệt năng của ngọn lửa thành động năng của các phân tử khí trong nửa ống bên phải, rồi thành động năng của giọt thủy ngân chuyển động về phía bên trái ống.

21.15. Hãy giải thích sự thay đổi nhiệt năng trong các trường hợp sau:

a) Khi đun nước, nước nóng lên.

b) Khi cưa, cả lưỡi cưa và gỗ đều nóng lên.

c) * Khi tiếp tục đun nước đang sôi, nhiệt độ của nước không tăng.

Giải

Sự thay đổi nhiệt năng trong các trường hợp sau:

a) Khi đun nước, nước nóng lên là do nhiệt năng của ngọn lửa biến thành động năng của các phân tử khí và làm nhiệt độ của nước tăng.

b) Khi cưa, cả lưỡi cưa và gỗ đều nóng lên là do động năng của lưỡi cưa và gỗ biến thành nhiệt năng ở bề mặt tiếp xúc của lưỡi cưa và gỗ và làm cho chúng bị nóng lên.

• Khi tiếp tục đun nước đang sôi, nhiệt độ của nước không tăng là do nhiệt lượng cung cấp lúc này chủ yếu để biến thành động năng của các phân tử nước ở gần bề mặt làm chúng có động năng lớn thoát ra khỏi mặt thoáng của nước và bay hơi lên.

21.16. Gạo đang nấu trong nồi và gạo đang xát đều nóng lên. Hỏi về mặt thay đổi nhiệt năng thì có gì giống nhau, khác nhau trong hai hiện tượng trên?

Giải

Gạo đang nấu trong nồi nóng lên là có sự truyền nhiệt từ nhiệt năng của bếp thành nhiệt năng của gạo.

Gạo đang xát nóng lên là có sự chuyển đổi cơ năng của máy xát gạo thành nhiệt năng của gạo.

21.17. * Hãy so sánh hai quá trình thực hiện công và truyền nhiệt.

Giải

Trong hai quá trình thực hiện công và truyền nhiệt có sự khác nhau là:

• Quá trình thực hiện công là biến cơ năng (động năng) thành nhiệt năng.

• Quá trình truyền nhiệt là biến nhiệt năng ở nơi này thành nhiệt năng ở nơi khác.

21.18. Một học sinh nói: "Một giọt nước ở nhiệt độ 60^0C có nhiệt năng lớn hơn nước trong một cốc nước ở nhiệt độ 30^0C".

Theo em bạn đó nói đúng hay sai? Tại sao? Phải nói thế nào mới đúng?

Giải

Nhiệt năng là phần năng lượng nhiệt mà vật đó có ở một nhiệt độ nào đó. Nhiệt năng của vật phụ thuộc vào cả nhiệt độ của vật và khối lượng của nó. Vì vậy,

một giọt nước ở nhiệt độ 60^0C có nhiệt độ cao hơn, nhưng có khối lượng nhỏ hơn nhiều cốc nước ở nhiệt độ 30^0C, nên có nhiệt năng nhỏ hơn nước trong cốc nước.

Phải nói là: "Một giọt nước ở nhiệt độ 60^0C có nhiệt năng lớn hơn giọt nước ở nhiệt độ 30^0C".

21.19. Ở giữa một ống thủy tinh được hàn kín có một giọt thủy ngân. Người ta quay lộn ngược ống nhiều lần. Hỏi nhiệt độ của giọt thủy ngân có tăng lên hay không? Tại sao?

Giải

Vì giọt thủy ngân ở giữa ống thủy tinh đã được hàn kín nên nó nằm cân bằng ở đó nên dù quay lộn ngược ống nhiều lần giọt thủy ngân vẫn không chuyển động trong ống, tức là không có động năng. Vì vậy, nhiệt độ của giọt thủy ngân không tăng lên.

BÀI 22: DẪN NHIỆT

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Sự dẫn nhiệt.

Dẫn nhiệt là một hình thức truyền nhiệt năng từ phần này sang phần khác của một vật, từ vật này sang vật khác.

2. Tính dẫn nhiệt của các chất.

- Chất rắn dẫn nhiệt tốt: Trong chất rắn, kim loại dẫn nhiệt tốt nhất.
- Chất lỏng dẫn nhiệt kém nhưng còn tốt hơn chất khí.

3. Bản chất của sự dẫn nhiệt của một vật.

Bản chất của sự dẫn nhiệt của một vật là sự truyền động năng của các hạt tạo nên vật đó khi chúng va chạm vào nhau.

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ ***C1:*** Trong thí nghiệm trên hình 22.1SGK, các đinh rơi xuống chứng tỏ điều gì?

Trả lời

Trong thí nghiệm trên hình 22.1SGK.

▪ Đinh rơi xuống do sáp bị nóng chảy, mà sáp bị nóng chảy khi nhận nhiệt lượng.

▪ Do đó, việc các đinh rơi xuống chứng tỏ nhiệt năng đã được truyền từ đèn cồn tới các đinh dọc theo thanh đồng.

▪ ***C2:*** Các đinh rơi xuống trước sau theo thứ tự nào?

Trả lời

Các đinh rơi xuống trước, sau theo thứ tự: a, b, c, d, e.

▪ ***C3:*** Hãy dựa vào thứ tự rơi xuống của các đinh để mô tả sự truyền nhiệt năng trong thanh đồng AB.

Trả lời

Các nguyên tử của thanh đồng tại nơi tiếp xúc với ngọn lửa của đèn cồn chuyển động rất nhanh, chúng có động năng khá lớn (ở đó nhiệt độ khá cao). Động năng này được chuyển dọc theo thanh đồng từ nguyên tử này sang nguyên tử khác trong quá trình

va chạm giữa các nguyên tử kế tiếp nhau. Bằng cách đó nhiệt năng được truyền dọc theo chiều dài của thanh đồng.

▪ *C4:* Các đỉnh gắn ở đầu các thanh có rơi xuống đồng thời không? Hiện tượng này chứng tỏ điều gì?

Trả lời

Trong thí nghiệm trên hình 22.2 (SGK)

▪ Các đinh không rơi xuống đồng thời. Hiện tượng này chứng tỏ khả năng dẫn nhiệt của các chất khác nhau thì không giống nhau.

▪ *C5:* Hãy dựa vào thí nghiệm trên để so sánh tính dẫn điện của đồng, nhôm, thủy tinh. Chất nào dẫn điện tốt nhất, chất nào dẫn điện kém nhất? Từ đó có thể rút ra kết luận gì?

Trả lời

Thí nghiệm trên cho thấy: cái đinh gắn ở đầu thanh đồng sẽ rơi xuống trước, sau đó đến cái đinh gắn ở đầu thanh nhôm, cuối cùng mới đến cái đinh gắn ở đầu thanh thủy tinh rơi xuống. Như vậy đồng dẫn nhiệt tốt hơn nhôm, nhôm dẫn nhiệt tốt hơn thủy tinh. Trong ba chất này thì đồng dẫn nhiệt tốt nhất, thủy tinh dẫn nhiệt kém nhất. Từ đây có thể rút ra kết luận: kim loại dẫn nhiệt tốt hơn những chất không phải là kim loại.

▪ *C6:* Khi nước ở phần trên của ống nghiệm bắt đầu sôi thì cục sáp ở đáy ống nghiệm có bị nóng chảy không? Từ thí nghiệm này có thể rút ra nhận xét gì về tính dẫn nhiệt của chất lỏng?

Trả lời

Khi nước ở phần trên của ống nghiệm bắt đầu sôi thì cục sáp ở đáy ống nghiệm không bị nóng chảy. Từ thí nghiệm này có thể rút ra nhận xét là chất lỏng dẫn nhiệt kém.

▪ *C7:* Khi đáy ống nghiệm đã nóng thì miếng sáp gắn ở nút ống nghiệm có bị nóng chảy không? Từ thí nghiệm này có thể rút ra nhận xét gì về tính dẫn nhiệt của chất khí?

Trả lời

Trong thí nghiệm trên hình 22.4 (SGK): Khi đáy ống nghiệm đã nóng thì miếng sáp gắn nút ống nghiệm không bị nóng chảy. Từ thí nghiệm này có thể rút ra nhận xét là tính dẫn nhiệt của chất khí rất kém.

▪ *C8:* Tìm ba ví dụ về hiện tượng dẫn nhiệt.

Trả lời

❖ Thí dụ 1: Đựng nước trong nồi nhôm đặt lên bếp lửa. Sau một thời gian nước sẽ nóng lên và sôi. Năng lượng được truyền từ ngọn lửa đến nước bởi sự dẫn nhiệt của nồi nhôm.

❖ Thí dụ 2: Cầm một đầu thanh sắt và đặt đầu kia lên ngọn lửa thì sau một lúc tay cầm thanh sắt sẽ bị nóng. Năng lượng được truyền từ ngọn lửa đến tay cầm bởi sự dẫn nhiệt dọc theo chiều dài của thanh sắt.

❖ Thí dụ 3: Xét 1 môi trường (rắn, lỏng, khí) nằm giữa 2 tấm phẳng song song, tấm trên có nhiệt độ cao hơn tấm dưới. Khi đó tồn tại một dòng nhiệt hướng từ tấm trên xuống tấm dưới. Tấm trên nguội đi, tấm dưới nóng lên. Trong môi trường xảy ra hiện tượng dẫn nhiệt.

▪ *C9*: Tại sao nồi, xoong thường làm bằng kim loại, còn bát đĩa thường làm bằng sứ?

Trả lời

Xoong cần dẫn nhiệt tốt nên làm bằng kim loại, bát đĩa cần cách nhiệt tốt nên làm bằng sứ.

▪ *C10*: Tại sao về mùa đông mặc nhiều áo mỏng ấm hơn mặc một áo dày?

Trả lời

Mặc nhiều áo mỏng sẽ giảm sự mất nhiệt từ bên trong và giảm tiếp xúc nhiệt độ lạnh từ bên ngoài vì giữa các lớp áo là không khí, mà không khí dẫn nhiệt kém hơn vải.

▪ *C11*: Về mùa nào chim thường hay đứng xù lông? Tại sao?

Trả lời

Về mùa đông chim thường hay đứng xù lông. Vì mùa đông lạnh, khi xù lông thì giữa các lớp lông là không khí cách nhiệt tốt hơn.

▪ *C12*: Tại sao trong những ngày rét sờ vào kim loại ta thấy lạnh, còn trong những ngày nắng nóng sờ vào kim loại ta lại thấy nóng?

Trả lời

Trong những ngày rét nhiệt độ của ta cao hơn nhiệt độ của kim loại, khi sờ vào kim loại năng lượng sẽ truyền từ ta sang kim loại nên ta thấy lạnh (mất năng lượng). Trong những ngày nắng nóng nhiệt độ của ta thấp hơn nhiệt độ của kim loại, khi sờ vào kim loại năng lượng sẽ truyền từ kim loại sang ta nên ta thấy nóng (nhận năng lượng).

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

22.1. Trong các cách sắp xếp vật liệu dẫn nhiệt từ tốt hơn đến kém hơn sau đây, cách nào là đúng?

A. Đồng, nước, thủy ngân, không khí.
B. Đồng, thủy ngân, nước, không khí.
C. Thủy ngân, đồng, nước, không khí.
D. Không khí, nước, thủy ngân, đồng.

Đáp án: B

22.2. Trong sự dẫn nhiệt, nhiệt tự truyền:

A. Từ vật có nhiệt năng lớn hơn sang vật có nhiệt năng nhỏ hơn.
B. Từ vật có khối lượng lớn hơn sang vật có khối lượng nhỏ hơn.
C. Từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn.
D. Cả ba câu trên đều đúng.

Đáp án: C

22.3. Tại sao khi rót nước sôi vào cốc thủy tinh thì cốc dày dễ bị vỡ hơn cốc mỏng? Muốn cốc khỏi bị vỡ khi rót nước sôi vào thì làm thế nào?

Giải

Khi rót nước sôi vào cốc thủy tinh thì cốc dày dễ vỡ hơn cốc mỏng vì:

Khi rót vào cốc dày thì nhiệt độ của lớp thủy tinh bên trong cốc sẽ tăng lên làm cho lớp thủy tinh bên trong cốc dãn ra, còn nhiệt độ của lớp thủy tinh bên ngoài

chưa kịp tăng lên do cốc dày chưa kịp dẫn nhiệt ra lớp thủy tinh bên ngoài nên lớp thủy tinh bên ngoài chưa kịp dãn ra ⇒ cốc dễ vỡ.

Còn đối với cốc mỏng, khi rót nước sôi vào thì nhiệt độ lớp thủy tinh bên trong tăng lên và kịp thời dẫn nhiệt ra lớp bên ngoài làm cho nhiệt độ của lớp bên ngoài cũng tăng -> cả hai lớp thủy tinh bên trong và bên ngoài cốc đều dãn ra nhanh chóng và gần như cùng lúc ⇒ cốc khó vỡ.

Muốn cốc khỏi bị vỡ khi rót nước sôi vào thì ta nên đổ một ít nước sôi tráng ở phía bên trong hay ngoài cốc trước khi rót vào cốc.

22.4. Đun nước bằng ấm nhôm và bằng ấm đất trên cùng một bếp lửa thì nước trong ấm nào sẽ chóng sôi hơn?

Giải

Ấm nhôm sẽ nhanh sôi hơn vì nhôm dẫn nhiệt tốt hơn đất ⇒ nhiệt độ của nước bên trong ống nhôm tăng nhanh hơn.

22.5. Tại sao về mùa lạnh khi sờ vào miếng đồng ta cảm thấy lạnh hơn khi sờ vào miếng gỗ? Có phải vì nhiệt độ của đồng thấp hơn của gỗ không?

Giải

Vào mùa đông khi sờ vào thanh đồng thấy lạnh hơn thanh gỗ vì: khi sờ vào thanh đồng và thanh gỗ thì ta đã truyền nhiệt cho chúng, nhưng thanh đồng dẫn nhiệt tốt hơn nên lấy nhiệt nhanh hơn, làm cho nhiệt độ của tay ta ở chỗ chạm vào thanh đồng sẽ giảm nhanh hơn khi chạm vào thanh gỗ ⇒ ta cảm thấy lạnh hơn.

22.6. Một hòn bi chuyển động nhanh va chạm vào một hòn bi chuyển động chậm hơn sẽ truyền một phần động năng của nó cho hòn bi này và chuyển động chậm đi trong khi hòn bi chuyển động chậm hơn sẽ chuyển động nhanh lên. Hiện tượng này tương tự như hiện tượng truyền nhiệt năng giữa các phân tử trong sự dẫn nhiệt.

Hãy dùng sự tương tự này để giải thích hiện tượng xảy ra khi thả một miếng đồng được nung nóng vào một cốc nước lạnh.

Giải

Khi thả một miếng đồng được nung nóng vào một cốc nước lạnh thì miếng đồng sẽ truyền một phần nhiệt năng cho nước lạnh ⇒ nhiệt năng miếng đồng giảm, nhiệt năng của nước tăng.

22.7. Dẫn nhiệt là hình thức truyền nhiệt chủ yếu của

A. chất rắn. B. chất khí và chất lỏng.

C. chất khí. D. chất lỏng.

Giải

Dẫn nhiệt là hình thức truyền nhiệt chủ yếu của chất rắn.

Đáp án: A

22.8.* Bản chất của sự dẫn nhiệt là

A. sự truyền nhiệt độ từ vật này đến vật khác.

B. sự truyền nhiệt năng từ vật này đến vật khác.

C. sự thực hiện động năng từ vật này lên vật khác.

D. sự truyền động năng của các nguyên tử, phân tử này sang các nguyên tử, phân tử khác.

Giải

Bản chất của sự dẫn nhiệt là sự truyền động năng của các nguyên tử, phân tử này sang các nguyên tử, phân tử khác.

Đáp án: D

22.9. Sự dẫn nhiệt chỉ có thể xảy ra giữa hai vật rắn khi

A. hai vật có nhiệt năng khác nhau.

B. hai vật có nhiệt năng khác nhau, tiếp xúc nhau.

C. hai vật có nhiệt độ khác nhau.

D. hai vật có nhiệt độ khác nhau, tiếp xúc nhau.

Giải

Sự dẫn nhiệt chỉ có thể xảy ra giữa hai vật rắn khi hai vật có nhiệt độ khác nhau, tiếp xúc nhau.

Đáp án: D

22.10. Để giữ nước đá lâu chảy, người ta thường để nước đá vào các hộp xốp kín vì

A. hộp xốp kín nên dẫn nhiệt kém.

B. trong xốp có các khoảng không khí nên dẫn nhiệt kém.

C. trong xốp có các khoảng chân không nên dẫn nhiệt kém.

D. vì cả ba lí do trên.

Giải

Để giữ nước đá lâu chảy, người ta thường để nước đá vào các hộp xốp kín vì trong xốp có các khoảng không khí nên dẫn nhiệt kém.

Đáp án: B

22.11. Về mùa hè ở một số nước châu Phi rất nóng, người ta thường mặc quần áo trùm kín cả người; còn ở nước ta về mùa hè người ta lại thường mặc quần áo ngắn. Tại sao?

Giải

Về mùa hè ở một số nước châu Phi rất nóng, môi trường xung quanh vừa khô, vừa có nhiệt độ rất cao, người ta thường mặc quần áo trùm kín cả người để ngăn sự truyền nhiệt từ môi trường xung quanh vào người.

Còn ở nước ta về mùa hè, môi trường xung quanh vừa ẩm, vừa có nhiệt độ thường thấp hơn lớp không khí tiếp xúc với da. Vì vậy, người ta lại thường mặc quần áo ngắn để da dễ dàng tiếp xúc với không khí mát hơn ở xung quanh và tạo điều kiện thuận lợi cho việc bay hơi mồ hôi để giải phóng bớt nhiệt lượng ra môi trường.

22.12. Tại sao vào mùa hè, không khí trong nhà mái tôn nóng hơn trong nhà mái tranh; còn về mùa đông, không khí trong nhà mái tôn lại lạnh hơn trong nhà mái tranh.

Giải

Mái tôn dẫn nhiệt tốt hơn mái tranh, vì vậy vào mùa hè, môi trường xung quanh có nhiệt độ rất cao, nhà mái tôn dẫn nhiệt tốt nên không khí trong nhà mái tôn nóng hơn trong nhà mái tranh.

Còn về mùa đông, môi trường xung quanh có nhiệt độ rất thấp, nhà mái tôn dẫn nhiệt tốt nên không khí trong nhà mái tôn lại lạnh hơn trong nhà mái tranh.

22.13. Tại sao muốn giữ cho nước chè nóng lâu, người ta thường để ấm vào giỏ có chèn bông, trấu hoặc mùn cưa?

Giải

Để giữ cho nước chè nóng lâu, người ta thường để ấm vào giỏ có chèn bông, trấu hoặc mùn cưa là những vật liệu dẫn nhiệt kém.

22.15. Có hai ấm đun nước kích thước giống nhau, một làm bằng nhôm, một làm bằng đồng.

a) Nếu đun cùng một lượng nước bằng hai ấm này trên những bếp tỏa nhiệt như nhau thì nước ở ấm nào sôi trước. Tại sao?

b) Nếu sau khi nước sôi, ta tắt lửa đi, thì nước ở ấm nào nguội nhanh hơn? Tại sao?

Giải

Nhôm dẫn nhiệt kém đồng. Vì vậy:

a) Nếu đun cùng một lượng nước bằng hai ấm này trên những bếp tỏa nhiệt như nhau thì nhiệt truyền từ ngọn lửa qua ấm đồng vào nước nhanh hơn ấm nhôm nên nước ở ấm đồng sôi trước.

b) Nếu sau khi nước sôi, ta tắt lửa đi, thì nhiệt truyền từ nước sôi qua ấm đồng ra môi trường xung quanh nhanh hơn nước ở ấm nhôm, nên nước ở ấm đồng lại nguội nhanh hơn.

BÀI 23: ĐỐI LƯU – BỨC XẠ NHIỆT

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Đối lưu

❖ Đối lưu là sự truyền nhiệt bằng các dòng chất lỏng hoặc chất khí, đó là hình thức truyền nhiệt chủ yếu của chất lỏng và chất khí.

❖ Đối lưu xảy ra do sự chênh lệch nhiệt độ gây ra sự chuyển động bên trong một chất lỏng hay chất khí.

2.. Bức xạ nhiệt

❖ Bức xạ nhiệt là sự truyền nhiệt bằng các tia nhiệt đi thẳng. Bức xạ nhiệt có thể xảy ra ở trong chân không.

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ *C1:* Nước màu tím di chuyển thành dòng từ dưới lên rồi từ trên xuống hay di chuyển hỗn độn theo mọi phương?

Trả lời

Trong thí nghiệm trên hình 23.2SGK: Nước màu tím di chuyển thành dòng từ dưới lên rồi từ trên xuống (đối lưu).

▪ *C2:* Tại sao lớp nước ở dưới được đun nóng lại đi lên phía trên, còn lớp nước lạnh ở phía trên lại đi xuống dưới? (Hãy nhớ lại điều kiện để vật nổi lên, chìm xuống đã học trong phần Cơ học)

Trả lời

Nhiệt độ của nước tiếp xúc chỗ đáy của cốc thủy tinh được đèn cồn đun nóng sẽ tăng lên và nước dãn nở nên nhẹ hơn nước ở xung quanh và bị dâng lên. Nước lạnh ở xung quanh rơi xuống để chiếm chỗ nước nóng vừa dâng lên và dòng đối lưu hình thành.

▪ *C3:* Tại sao biết được nước trong cốc đã nóng lên?

Trả lời

Nhiệt kế chỉ hoặc nghe nước reo và sủi bọt.

▪ *C4*: Trong thí nghiệm ở hình 23.3 (SGK), khi đốt nén và hương ta thấy dòng khói hương đi từ trên xuống vòng qua khe hở giữa miếng bìa ngăn và đáy cốc rồi đi lên phía ngọn nến. Hãy giải thích hiện tượng trên.

Trả lời

Trong thí nghiệm ở hình 23.3SGK: Khi đốt ngọn nến, không khí ở bên ngọn nến nóng lên, giãn nở ra nên nhẹ hơn và bay lên. Do sự đối lưu, không khí bên nén hương lạnh hơn nên đi xuống dưới, đồng thời kéo theo khói hương vòng qua khe hở giữa miếng bìa ngăn và đáy cốc rồi đi lên phía ngọn nến.

▪ *C5:* Tại sao muốn đun nóng chất lỏng và chất khí phải đun từ phía dưới?

Trả lời

Do hiện tượng đối lưu, nếu đun nóng từ phía dưới thì chất lỏng (khí) nóng sẽ trồi lên, chất lỏng (khí) lạnh sẽ tụt xuống và được đun nóng, cứ thế cả khối chất lỏng (khí) sẽ được đun nóng.

▪ *C6* : Trong chân không và trong chất rắn có xảy ra đối lưu không? Tại sao?

Trả lời

Trong chân không không thể xảy ra đối lưu vì không có vật chất nào bị đun nóng. Trong chất rắn hầu như cũng không xảy ra đối lưu vì các nguyên tử của chất rắn gắn với nhau khá chặt nên khó tạo thành dòng đối lưu.

▪ *C7:* Trong thí nghiệm ở hình 23.4SGK, giọt nước màu dịch chuyển về đầu B chứng tỏ điều gì?

Trả lời

Trong thí nghiệm ở hình 23.4SGK: Phần không khí trong ống thủy tinh ở đầu A bị dãn nở do nhận được nhiệt bức xạ từ ngọn lửa đèn cồn.

▪ *C8:* Trong thí nghiệm ở hình 23.5SGK, giọt nước màu dịch chuyển trở lại đầu B chứng tỏ điều gì? Miếng gỗ đã có tác dụng gì?

Trả lời

Trong thí nghiệm ở hình 23.5SGK: Nhiệt độ đầu A hạ xuống như cũ. Miếng gỗ đã có tác dụng hấp thụ bức xạ nhiệt từ đèn cồn, nhiệt không truyền tới được bình cầu.

▪ *C9:* Sự truyền nhiệt từ nguồn nhiệt tới bình có phải là dẫn nhiệt và đối lưu không? Tại sao?

Trả lời

Không. Trong trường hợp này, sự dẫn nhiệt hoặc đối lưu của không khí không thể làm tăng đáng kể nhiệt độ của bình.

▪ *C10*: Tại sao trong thí nghiệm ở hình 23.4 (SGK) bình chứa không khí lại được phủ muội đèn?

Trả lời

Bình có màu càng đen thì hấp thụ tia nhiệt bức xạ càng nhiều.

▪ *C11*: Tại sao về mùa hè ta thường mặc áo màu trắng mà không mặc áo màu đen?

Trả lời

Áo màu trắng hấp thụ ít bức xạ nhiệt của mặt trời hơn áo màu đen. Mặc áo màu trắng do đó mát hơn.

▪ *C12*: Hãy chọn từ thích hợp cho các ô trống ở bảng 23.1(SGK)

Trả lời

Chất	***Chất rắn***	***Chất lỏng***	***Chất khí***	***Chân không***
Hình thức truyền nhiệt	+ Dẫn nhiệt + Bức xạ	+ Dẫn nhiệt + Đối lưu + Bức xạ	+ Dẫn nhiệt + Đối lưu + Bức xạ	+Bức xạ

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

23.1. Đối lưu là sự truyền nhiệt xảy ra trong chất nào?

A. Chỉ ở chất lỏng.

B. Chỉ ở chất khí.

C. Chỉ ở chất lỏng và chất khí.

D. Ở các chất lỏng, chất khí và chất rắn.

Đáp án: C

23.2. Trong các sự truyền nhiệt dưới đây, sự truyền nhiệt nào ***không phải*** là bức xạ nhiệt?

A. Sự truyền nhiệt từ Mặt Trời tới Trái Đất.

B. Sự truyền nhiệt từ bếp lò tới người đứng gần bếp lò.

C. Sự truyền nhiệt từ đầu bị nung nóng sang đầu không bị nung nóng của một thanh đồng.

D. Sự truyền nhiệt từ dây tóc bóng đèn điện đang sáng ra khoảng không gian bên trong bóng đèn.

Đáp án: C

23.3. Một ống nghiệm đựng đầy nước, đốt nóng ở miệng ống, ở giữa hay đáy ống thì tất cả nước trong ống sôi nhanh hơn? Tại sao?

Trả lời

❖ Đốt nóng ở đáy ống thì tất cả nước trong ấm sẽ sôi nhanh hơn vì: khi đốt nóng ở đáy thì nước ở đáy ấm sẽ nóng hơn ở phía trên mà các phân tử nước nóng nhẹ hơn phân tử nước lạnh (khi nóng thì giãn ra ⇒ thể tích tăng ⇒ trọng lượng riêng giảm) ⇒ tạo thành dòng đối lưu ⇒ các phân tử nước nóng ở đáy ống sẽ chuyển động thành dòng đi lên phía trên còn các phân tử nước lạnh nặng hơn nên sẽ chìm xuống đáy theo dòng, cứ như thế thì nhiệt độ của tất cả nước trong ống sẽ tăng nhanh gần như là cùng lúc ⇒ mau sôi.

❖ Còn nếu đun ở giữa hoặc phía trên đầu ống nghiệm thì các phân tử nước ở chỗ đun sẽ nóng lên và nhẹ hơn các phân tử nước ở đáy ống ⇒ không tạo thành dòng đối lưu ⇒ các phân tử nước nóng ở chỗ đun không thể nào chuyển động thành dòng chìm xuống đáy mà nhiệt độ tăng lên từ từ là do chuyển động nhiệt của các phân tử nước ⇒ lâu sôi hơn.

23.4. Hãy mô tả và giải thích hoạt động của đèn kéo quân.

Trả lời

❖ Khi đèn kéo quân được thắp lên thì bên trong đèn xuất hiện các dòng đối lưu của không khí, các dòng đối lưu này làm quay các cánh của đèn kéo quân.

23.5. Đưa miếng đồng vào ngọn lửa đèn cồn thì miếng đồng nóng lên; tắt đèn cồn đi thì miếng đồng nguội đi. Hỏi sự truyền nhiệt khi miếng đồng nóng lên, khi miếng đồng nguội đi có được thực hiện bằng cùng một cách không?

Trả lời

❖ Khi đưa miếng đồng vào ngọn lửa đèn cồn thì sự truyền nhiệt xảy ra do bức xạ nhiệt (các tia nhiệt từ ngọn lửa đèn cồn đi thẳng vào thanh kim loại).

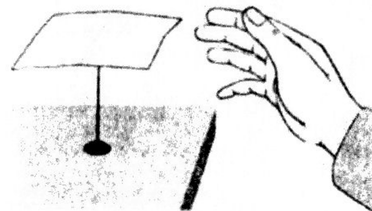
❖ Còn khi thanh kim loại nguội đi thì sự truyền nhiệt xảy ra do đối lưu, vì không khí gần thanh kim loại sẽ nóng hơn không khí ở xa nên nó dãn ra ⇒ trọng lượng riêng của không khí gần thanh kim loại giảm làm cho nó chuyển động đi lên và các phân tử khí ở phía trên có trọng lượng riêng lớn hơn nên nó chuyển động đi xuống làm cho các phân tử ở xung quanh thanh kim loại lạnh hơn thanh kim loại → thanh kim loại sẽ truyền nhiệt cho không khí xung quanh nó... quá trình trên cứ lặp lại nhiều lần cho đến khi thanh kim loại nguội đi.

23.6. Đun nước bằng ấm nhôm và ấm đất trên cùng một bếp thì nước trong ấm nhôm sôi nhanh hơn vì nhôm dẫn nhiệt tốt hơn. Đun sôi xong, tắt bếp đi thì nước trong ấm nhôm cũng nguội nhanh hơn. Có phải vì nhôm dẫn nhiệt tốt hơn không? Tại sao?

Trả lời

Đun nóng nước bằng ấm nhôm và ấm đất trên cùng một bếp thì nước trong ấm nhôm sôi nhanh hơn vì nhôm dẫn nhiệt tốt hơn, khi tắt bếp thì ấm nhôm mau nguội hơn cũng vì ấm nhôm dẫn nhiệt tốt hơn là đúng. Vì ấm nhôm dẫn nhiệt tốt hơn nên nó dẫn nhiệt ra môi trường bên ngoài nhanh hơn nên nước mau nguội hơn.

23.7. Cắt một hình chữ nhật nhỏ bằng giấy mỏng. Gấp đôi theo chiều dọc, rồi theo chiều ngang để xác định tâm của miếng giấy. Mở miếng giấy ra, đặt lên một chiếc kim thẳng đứng sao cho mũi kim đỡ đúng vào tâm miếng giấy. Tất cả đặt ở một nơi không có gió. Nhè nhẹ đưa tay lên gần miếng giấy (H.23.1). Thử tiên đoán xem hiện tượng gì sẽ xảy ra? Làm thí nghiệm kiểm tra và giải thích.



Hình 23.1

Giải

Miếng giấy sẽ nghiêng và rớt xuống và khi ta đưa ngón tay tới, nhiệt độ của tay làm không khí xung quanh ngón tay nóng lên và tạo ra các dòng khí đối lưu, các dòng

khí này đẩy miếng giấy, do miếng giấy rất mỏng và nhỏ nên dễ dàng mất thăng bằng và rơi xuống.

23.8. Câu nào sau đây nói về bức xạ nhiệt là đúng?

A. Mọi vật đều có thể phát ra tia nhiệt.

B. Chỉ có những vật bề mặt xù xì và màu sẫm mới có thể phát ra tia nhiệt.

C. Chỉ có những vật bề mặt bóng và màu sáng mới có thể phát ra tia nhiệt.

D. Chỉ có Mặt Trời mới có thể phát ra tia nhiệt.

Giải

Câu nói về bức xạ nhiệt đúng là mọi vật đều có thể phát ra tia nhiệt.

Đáp án A

23.9. Câu nào dưới đây so sánh dẫn nhiệt và đối lưu là đúng?

A. Dẫn nhiệt là quá trình truyền nhiệt, đối lưu không phải là quá trình truyền nhiệt.

B. Cả dẫn nhiệt và đối lưu đều có thể xảy ra trong không khí.

C. Dẫn nhiệt xảy ra trong môi trường nào thì đối lưu cũng có thể xảy ra trong môi trường đó.

D. Trong nước, dẫn nhiệt xảy ra nhanh hơn đối lưu.

Giải

Cả dẫn nhiệt và đối lưu đều có thể xảy ra trong không khí.

Đáp án B

23.10. Câu nào dưới đây so sánh dẫn nhiệt và bức xạ nhiệt là ***không*** đúng?

A. Dẫn nhiệt và bức xạ nhiệt đều có thể xảy ra trong không khí và trong chân không.

B. Dẫn nhiệt xảy ra khi các vật tiếp xúc nhau, bức xạ nhiệt có thể xảy ra khi các vật không tiếp xúc nhau.

C. Trong không khí bức xạ nhiệt xảy ra nhanh hơn dẫn nhiệt.

D. Trái Đất nhận được năng lượng từ Mặt Trời nhờ bức xạ nhiệt, không nhờ dẫn nhiệt.

Giải

Dẫn nhiệt chỉ có thể xảy ra trong không khí, không thể xảy ra trong chân không. Còn bức xạ nhiệt đều có thể xảy ra trong không khí và trong chân không.

⇒ Câu A không đúng

Đáp án: A

23.11. Ngăn đá của tủ lạnh thường đặt ở phía trên ngăn đựng thức ăn, để tận dụng sự truyền nhiệt bằng

A. dẫn nhiệt.　　　B. bức xạ nhiệt.

C. đối lưu.　　　D. bức xạ nhiệt và dẫn nhiệt

Giải

Ngăn đá của tủ lạnh thường đặt ở phía trên ngăn đựng thức ăn, để tận dụng sự truyền nhiệt bằng đối lưu.

Đáp án: C

23.12. Khi hiện tượng đối lưu đang xảy ra trong chất lỏng thì

A. trọng lượng riêng của cả khối chất lỏng đều tăng lên.

B. trọng lượng riêng của lớp chất lỏng ở trên nhỏ hơn của lớp ở dưới.

C. trọng lượng riêng của lớp chất lỏng ở trên lớn hơn của lớp ở dưới.

D. trọng lượng riêng của lớp chất lỏng ở trên bằng của lớp ở dưới.

Giải

Khi hiện tượng đối lưu đang xảy ra trong chất lỏng thì trọng lượng riêng của lớp chất lỏng ở trên lớn hơn của lớp ở dưới.

Đáp án: C

23.13. Trong chân không một miếng đồng được nung nóng có thể truyền nhiệt cho một miếng đồng không được nung nóng

A. chỉ bằng bức xạ nhiệt.

B. chỉ bằng bức xạ nhiệt và dẫn nhiệt.

C. chỉ bằng bức xạ nhiệt và đối lưu.

D. bằng cả bức xạ nhiệt, dẫn nhiệt và đối lưu.

Giải

Trong chân không một miếng đồng được nung nóng có thể truyền nhiệt cho một miếng đồng không được nung nóng chỉ bằng bức xạ nhiệt.

Đáp án: A

23.14.* Để tay bên trên một hòn gạch đã được nung nóng thấy nóng hơn để tay bên cạnh hòn gạch đó vì

A. sự dẫn nhiệt từ hòn gạch tới tay để bên trên tốt hơn từ hòn gạch tới tay để bên cạnh.

B. sự bức xạ nhiệt từ hòn gạch tới tay để bên trên tốt hơn từ hòn gạch tới tay để bên cạnh.

C. sự đối lưu từ hòn gạch tới tay để bên trên tốt hơn từ hòn gạch tới tay để bên cạnh.

D. cả sự dẫn nhiệt, bức xạ nhiệt và đối lưu từ hòn gạch tới tay để bên trên đều tốt hơn từ hòn gạch tới tay để bên cạnh.

Giải

Để tay bên trên một hòn gạch đã được nung nóng thấy nóng hơn để tay bên cạnh hòn gạch đó vì sự đối lưu từ hòn gạch tới tay để bên trên tốt hơn từ hòn gạch tới tay để bên cạnh.

Đáp án: C

23.15. Tại sao trong ấm điện dùng để đun nước, dây đun được đặt ở dưới, gần sát đáy ấm, không được đặt ở trên?

Giải

Trong đối lưu nhiệt, dòng nước nóng (ở nhiệt độ cao) sẽ di chuyển đi lên và dòng nước lạnh hơn (ở nhiệt độ thấp) sẽ đi xuống. Vì vậy, trong ấm điện dùng để đun nước, dây đun được đặt ở dưới, gần sát đáy ấm, không được đặt ở trên để tạo ra dòng đối lưu nhiệt tốt hơn và sẽ làm nước mau sôi.

23.16. Tại sao các bể chứa xăng lại thường được quét một lớp nhũ màu trắng bạc?

Giải

Các bể chứa xăng lại thường được quét một lớp nhũ màu trắng bạc để phản xạ lại không cho các tia nhiệt từ Mặt Trời truyền vào bể, để tránh làm tăng nhiệt độ của xăng trong bể, giúp tránh xảy ra cháy, nổ bể xăng và gây hỏa hoạn.

23.17. Thả một con cá nhỏ vào một cái chai rồi dùng đèn cồn đun nước ở miệng chai (H.23.2 trang 64 SBT). Chẳng bao lâu nước ở miệng chai bắt đầu sôi, hơi nước bốc lên ngùn ngụt, nhưng chú cá nhỏ vẫn tung tăng bơi ở đáy chai. Có điều cần chú ý là thí nghiệm này chỉ được tiến hành trong một thời gian ngắn thôi, nếu không cá của em có thể biến thành cá luộc đấy !

Hãy giải thích hiện tượng trên.

Giải

Vì nước trong chai nóng ở phần trên (miệng chai) và lạnh ở phần dưới (đáy chai) nên dòng đối lưu nhiệt không dễ dàng xảy ra. Vì vậy, nước ở dưới vẫn lạnh và chú cá nhỏ vẫn tung tăng bơi ở đáy chai. Tuy nhiên, thí nghiệm này chỉ được tiến hành trong một thời gian ngắn thôi. Nếu để lâu thì do hiện tượng khuếch tán, các phân tử nước nóng ở trên vẫn có thể đi xuống đáy chai, kết quả nước trong chai vẫn có thể nóng lên và cá của em có thể biến thành cá luộc.

23.18. Làm một cái đèn kéo quân cho tết trung thu thì phức tạp nhưng làm một cái "đèn quay" như vẽ ở hình 23.3 trang 64 SBT để bày ở bàn học thì chắc các em làm được.

Các em hãy thử làm, bật đèn cho băng giấy cứng quay và giải thích tại sao nó quay được.

Giải

Trong thí nghiệm ở hình 23.3SGK: Khi bật đèn, không khí ở bên đèn sẽ nóng lên, giãn nở tạo thành lực đẩy lên băng giấy và làm cho băng giấy cứng quay.

BÀI 24: CÔNG THỨC TÍNH NHIỆT LƯỢNG

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Nhiệt lượng vật cần thu vào để làm vật nóng lên phụ thuộc vào ba yếu tố.

- Khối lượng của vật
- Độ tăng nhiệt độ của vật
- Chất cấu tạo nên vật .

2. Công thức tính nhiệt lượng

Nhiệt lượng vật thu vào được tính theo công thức:

$$Q = m.c.\Delta t = m.c.(t_2 - t_1)$$

Trong đó: Q nhiệt lượng vật thu vào, tính ra J

m khối lượng của vật, tính ra kg

Δt độ tăng nhiệt độ tính ra ^{0}C hoặc K

t_1 nhiệt độ của vật lúc đầu ^{0}C

t_2 nhiệt độ của vật lúc sau ^{0}C

*Nhiệt dung riêng c của một chất cho biết năng lượng cần **thiết để làm cho** 1kg chất đó tăng thêm 1 độ (C hoặc K)*

Chất	Nhiệt dung riêng J/kg.K	Chất	Nhiệt dung riêng J/kg.K
Nước	4200	Đất	800
Rượu	2500	Thép	460
Nước đá	1800	Đồng	380
Nhôm	880	Chì	130

B. GIẢI ĐÁP CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ ***C1:*** Trong thí nghiệm trên, yếu tố nào ở hai cốc được giữ giống nhau, yếu tố nào được thay đổi? Tại sao phải làm như thế? Hãy tìm số thích hợp cho các ô trống ở hai cột cuối bảng 24.1(SGK). Biết nhiệt lượng ngọn lửa đèn cồn truyền cho nước tỉ lệ với thời gian đun.

Trả lời

Trong thí nghiệm ở hình 24.1 trong sách giáo khoa các yếu tố ở hai cốc:

* *Giống nhau* : - Độ tăng nhiệt độ

- Chất cấu tạo nên vật đều là nước.

* *Thay đổi:* - Khối lượng nước ở hai cốc. Cốc 2 có khối lượng nước gấp hai lần khối lượng nước ở cốc 1.

Người ta làm như thế để chỉ ra nhiệt lượng của nước thu vào làm nước nóng lên phụ thuộc khối lượng của nước.

	Chất	***Khối lượng***	***Đô tăng nhiệt độ***	***Thời gian đun***	***So sánh khối lượng***	***So sánh nhiệt lượng***
Cốc 1	Nước	50 g	$\Delta t_1=20^0C$	$t_1=5$ phút	$m_1 = \left[\frac{1}{2}\right] m_2$	$Q_1 = \left[\frac{1}{2}\right] Q_2$
Cốc 2	Nước	50 g	$\Delta t_2=20^0C$	$t_1=10$ phút		

▪ ***C2:*** Từ thí nghiệm trên có thể kết luận gì về mối quan hệ giữa nhiệt lượng vật cần thu vào để nóng lên và khối lượng của vật?

Trả lời

Ta gọi Q_1 là nhiệt lượng ngọn lửa đèn cồn truyền cho nước trong khoảng thời gian t_1 = 5 phút. Q_2 nhiệt lượng ngọn lửa đèn cồn truyền cho nước trong khoảng thời gian t_2 =10 phút. Vì nhiệt lượng ngọn đèn cồn truyền cho nước tỉ lệ với thời gian đun, nên ta có:

$$Q_1 = \frac{1}{2} Q_2 \qquad (1)$$

Thí nghiệm cho m_1=50g và m_2=100g, nghĩa là

$$m_1 = \frac{1}{2} m_2 \qquad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có $$\frac{m_1}{m_2} = \frac{Q_1}{Q_2} \qquad (3)$$

Từ đây ta có thể kết luận rằng nhiệt lượng vật cần thu vào để nóng lên Q tỉ lệ với khối lượng m của vật..

▪ *C3-4*: Trong thí nghiệm này phải giữ không đổi những yếu tố nào? Muốn vậy phải làm thế nào? Sau đây là bảng kết quả thí nghiệm làm với hai cốc, mỗi cốc đựng 50g nước, được lần lượt đun nóng bằng đèn cồn trong 5 phút, 10 phút (H.24.2). Hãy tìm số thích hợp cho các ô trống ở hai cột cuối bảng 24.2 (SGK)

Trả lời

Trong thí nghiệm để kiểm tra mối quan hệ giữa năng lượng vật cần thu vào để nóng lên và độ tăng nhiệt độ Δt, hình 24.2

- Khối lượng của vật và chất cấu tạo vật không đổi
- Độ tăng nhiệt độ ở hai cốc thay đổi, thực hiện bằng cách thay đổi thời gian đun ở hai cốc.

	Chất	***Khối lượng***	***Độ tăng Nhiệt độ***	***Thời gian đun***	***So sánh độ tăng nhiệt độ***	***So sánh nhiệt lượng***
Cốc 1	Nước	m = 50g	$\Delta t_1 = 20^oC$	t_1 = 5 phút	$\Delta t_1 = \left[\frac{1}{2}\right]\Delta t_2$	$Q_1 = \left[\frac{1}{2}\right]Q_2$
Cốc 2	Nước	M = 50g	$\Delta t_2 = 40^oC$	t_2 = 10 phút		

▪ *C5*: Từ thí nghiệm trên có thể rút ra kết luận gì về mối quan hệ giữa nhiệt lượng vật thu vào để nóng lên và độ tăng nhiệt độ.

Trả lời

Từ thí nghiệm trong hình 24.2SGK ta có:

Độ tăng nhiệt độ của cốc 1 là $\Delta t_1 = 20^oC$.

Độ tăng nhiệt độ của cốc 2 là $\Delta t_2 = 40^oC$.

Vậy $$\Delta t_1 = \frac{1}{2}\Delta t_2 \quad (1)$$

Thời gian đun ở cốc 1 là t_1 = 5phút, thời gian đun ở cốc 2 là t_2 = 10 phút. Nên nhiệt lượng nước nhận ở cốc 1 bằng nửa nhiệt lượng nước nhận được trong cốc 2.

Vì nhiệt lượng ngọn đèn cồn truyền cho nước tỉ lệ với thời gian đun

$$Q_1 = \frac{1}{2}Q_2 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có $$\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{Q_1}{Q_2} \quad (3)$$

Từ đây ta có thể kết luận rằng nhiệt lượng vật cần thu vào để nóng lên Q tỉ lệ với độ tăng nhiệt độ Δt của vật.

▪ *C6-7:* Trong thí nghiệm này những yếu tố nào thay đổi, không thay đổi? Nhiệt lượng cần thu vào để nóng lên có phụ thuộc chất làm vật không?

Trả lời

Trong thí nghiệm kiểm tra sự phụ thuộc của năng lượng vật cần thu vào để nóng lên với chất làm vật, hình 24 -3

- Khối lượng của các vật ở hai cốc được giữ không đổi (m=50g). Độ tăng nhiệt độ ở hai cốc như nhau 20^oC.
- Chất cấu tạo vật thay đổi (cốc 1 chứa nước, cốc 2 chứa băng phiến).

Thời gian đun ở hai cốc khác nhau $t_1 \neq t_2$ nên $Q_1 \neq Q_2$

	Chất	*Khối lượng*	*Độ tăng Nhiệt độ*	*Thời gian đun*	***So sánh nhiệt lượng***
Cốc 1	Nước	m = 50g	$\Delta t_1=20^0C$	$t_1=5$ phút	$Q_1 \neq Q_2$
Cốc 2	Băng phiến	m = 50g	$\Delta t_2=20^0C$	$t_2=4$ phút	

▪ ***C8:*** Muốn xác định nhiệt lượng vật thu vào cần tra bảng để biết độ lớn của đại lượng nào và đo độ lớn của những đại lượng nào, bằng những dụng cụ nào?

Trả lời

Muốn xác định nhiệt lượng vật cần thu vào để nóng lên ta phải

- Tra bảng để tìm nhiệt dung riêng của chất cấu tạo nên vật C.

- Dùng cân để xác định khối lượng của vật m (hoặc dựa vào thể tích và khối lượng riêng).

- Dùng nhiệt kế để đo độ tăng nhiệt độ Δt.

Sau cùng dùng công thức Q=mcΔt, để xác định nhiệt lượng.

▪ ***C9:*** Tính nhiệt lượng cần truyền cho 5kg đồng để tăng nhiệt độ từ 20^0C lên 50^0C

Tóm tắt

c = 380 J/kgK (đồng); m = 5 kg, $t_1= 20^0C$; $t_2=50^0C$

Hỏi Q =?J

Giải

Ta có độ biến thiên nhiệt độ của khối đồng

$\Delta t = t_2 - t_1 = 50^0C - 20^0C = 30^0C$

Nhiệt lượng cần truyền cho khối đồng

$Q = mc\Delta t = 5.\ 380.\ 30 = 57000$ J = 57 kJ

Đáp số: 57 kJ

▪ ***C10:*** Một ấm đun nước bằng nhôm có khối lượng 0,5kg chứa 2 lít nước ở 20^0C. Muốn đun sôi ấm nước này cần một nhiệt lượng bằng bao nhiêu?

Tóm tắt

$c_{Al} = 880$ J/kgK $m_{Al} = 0,5$ kg $t_1= 25^0C$; $t_2=100^0C$ (nước sôi)

$c_n = 42000$ J/kgK $V_n= 1$ lít; $t_1 = 20^0C$; $t_2= 50^0C$

Hỏi Q =?

Giải

Khối lượng của nước trong ấm

$m_n = V.D = 1.1 = 1$ kg

Ta có độ biến thiên nhiệt độ của ấm nhôm và nước

$\Delta t = t_2 - t_1 = 100^0C - 25^0C = 75^0C$

Nhiệt lượng cần cung cấp cho ấm nhôm tăng từ 25^0C đến 100^0C.

$Q_1 = m_{Al}.c_{Al}.\Delta t = 0,5.\ 880.\ 75 = 3300$ J

Nhiệt lượng cần cung cấp cho 1 lít nước tăng từ 25^0C đến 100^0C.

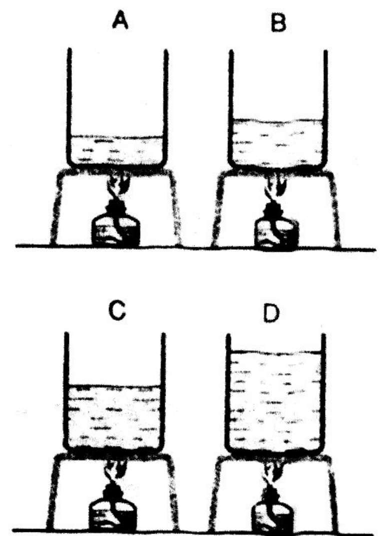
$Q_2 = m_n.c_n.\Delta t = 1.\ 4200.\ 75 = 315000$ J

Nhiệt lượng cung cấp cho ấm nhôm chứa nước tăng từ 25^0C đến 100^0C.

$Q = Q_1 + Q_2 = 315000 + 3300 = 318300$ J

Đáp số: 318300 J

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP



Hình 24.1

24.1. Có bốn bình A, B, C, D đều đựng nước ở cùng một nhiệt độ. Sau khi dùng các đèn cồn giống hệt nhau để đun các bình này trong 5 phút (H.24.1) người ta thấy nhiệt độ của nước trong các bình trở nên khác nhau.

1. Hỏi nhiệt độ ở bình nào cao nhất?

A. Bình A. b. Bình B.

B. Bình C. d. Bình D.

2. Yếu tố nào sau đây làm cho nhiệt độ của nước ở các bình trở nên khác nhau?

A. Thời gian đun.

B. Nhiệt độ từng bình nhận được.

C. Lượng chất lỏng chứa trong từng bình.

D. Loại chất lỏng chứa trong từng bình.

Đáp án: 1. A; 2. C

24.2. Để đun nóng 5 lít nước từ 20^0C lên 40^0C cần bao nhiêu nhiệt lượng?

Giải

$$Q = mc\Delta t = 5.4\,200.(40-20) = 420\,000\text{ J}$$

24.3. Người ta cung cấp cho 10 lít nước một nhiệt lượng là 840kJ. Hỏi nước nóng lên thêm bao nhiêu độ?

Giải

$$Q = 840kJ = 840\,000J$$

$$V = 10lít \Rightarrow m = 10kg$$

$$Q = mc\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{Q}{mc} = \frac{840000}{10.4200} = 20^0C$$

Nước nóng lên thêm 20^0C.

24.4. Một ấm nhôm khối lượng 400g chứa 1 lít nước. Tính nhiệt lượng tối thiểu cần thiết để đun sôi nước, biết nhiệt độ ban đầu của ấm và nước là 20^0C.

Giải

$$m_{ấm} = 400g = 0{,}4g$$

$$V_{nước} = 1lít \Rightarrow m_{nước} = 1kg$$

Nhiệt độ sôi của nước: $t_2 = 100^0C$.

Nhiệt lượng cần thiết tối thiểu để đun sôi nước:

$$Q = (m_{ấm}.c_{nhôm} + m_{nước}c_{nhôm})\Delta t$$

$$\Rightarrow Q = (0{,}4.880 + 1.4200)(100-20) = 364160\text{ J}$$

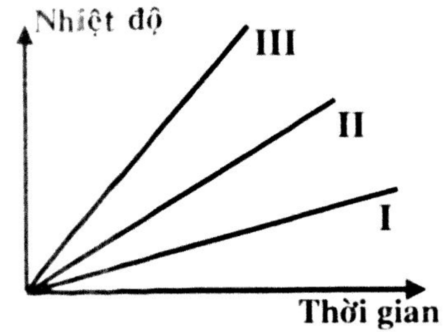
24.5. Tính nhiệt dung riêng của một kim loại, biết rằng phải cung cấp cho 5kg kim loại này ở 20^0C một nhiệt lượng khoảng 59kJ để nó nóng lên đến 50^0C. Kim loại đó tên là gì?

Giải

$$Q = mc\Delta t \Rightarrow c = \frac{Q}{m.\Delta t} = \frac{59000}{5(50-20)} \cong 39{,}9J/kg.K$$

⇒ Kim loại đó là đồng.

24.6. Hình 24.2 vẽ các đường biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian của cùng một khối lượng nước, đồng, sắt được đun trên những bếp tỏa nhiệt như nhau. Hỏi đường biểu diễn nào tương ứng với nước, với đồng, với sắt?



Hình 24.2

Giải

$$\Delta t = \frac{Q}{mc}$$

Nhiệt lượng và khối lượng như nhau mà: $c_{nước} > c_{nhôm} > c_{sắt}$

⇨ đường (III) biểu diễn cho sắt

⇨ đường (II) biểu diễn cho nhôm

⇨ đường (I) biểu diễn cho nước

24.7. Đầu thép của một búa máy có khối lượng 12kg nóng lên thêm 20^0C sau 1,5 phút hoạt động. Biết rằng chỉ có 40% cơ năng của búa máy chuyển thành nhiệt năng của đầu búa. Tính công và công suất của búa. Lấy nhiệt dung riêng của thép là 460J/kg.K.

Giải

Nhiệt lượng tỏa ra của đầu búa: $Q = mc\Delta t = 12.460.20 = 110\ 400J$

Công của búa: $\frac{Q.100}{40} = \frac{110400.100}{40} = 276\ 000J$

t = 1,5 phút = 90s

Công suất của búa: $P = \frac{A}{t} = \frac{276000}{1,5.60} \cong 3066,7W$

24.8. Người ta cung cấp cùng một nhiệt lượng cho ba cốc bằng thủy tinh giống nhau. Cốc 1 đựng rượu, cốc 2 đựng nước, cốc 3 đựng nước đá với khối lượng bằng nhau. Hãy so sánh độ tăng nhiệt độ của các cốc trên. Biết rằng nước đá chưa tan.

A. $\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3$. B. $\Delta t_1 > \Delta t_2 > \Delta t_3$.

C. $\Delta t_1 < \Delta t_2 < \Delta t_3$. D. $\Delta t_2 < \Delta t_1 < \Delta t_3$.

Giải

Từ bảng 24.4. SGK ta thấy, nhiệt dung riêng của rượu thấp hơn của nước, nên nếu với cùng một nhiệt lượng cung cấp thì cốc đựng rượu (cốc 1) có độ tăng nhiệt độ lớn hơn cốc đựng nước (cốc 2).

Khi so sánh cốc (2) và (3), thì ở cốc 3 đá chưa tan, nên cần phải tốn một nhiệt lượng để làm đá tan (nhiệt nóng chảy) mà không làm tăng được nhiệt độ của cốc. Vì vậy, cốc 2 có độ tăng nhiệt độ lớn hơn cốc 3.

$$\Rightarrow \Delta t_1 > \Delta t_2 > \Delta t_3$$

Đáp án: B

24.9. Nhiệt dung riêng có cùng đơn vị với đại lượng nào sau đây?

A. Nhiệt năng. B. Nhiệt độ.

C. Nhiệt lượng. D. Cả ba phương án trên đều sai.

Giải

Nhiệt dung riêng không cùng đơn vị với các đại lượng: nhiệt năng, nhiệt độ và nhiệt lượng.

Đáp án D

24.10. Khi cung cấp nhiệt lượng 8 400J cho 1 kg của một chất, thì nhiệt độ của chất này tăng thêm 2^0C. Chất này là

A. đồng. B. rượu.

C. nước. D. nước đá.

Tóm tắt

$Q = 8\,400$ J; $m = 1$ kg; $\Delta t = 2^0C$; $c = ?$

Giải

Áp dụng công thức:

$$Q = mc\Delta t \Rightarrow c = \frac{Q}{m.\Delta t} = \frac{8400}{1.2} = 4200 \text{ J/kg.độ}$$

Từ bảng 24.4. SGK ta thấy đó là nước.

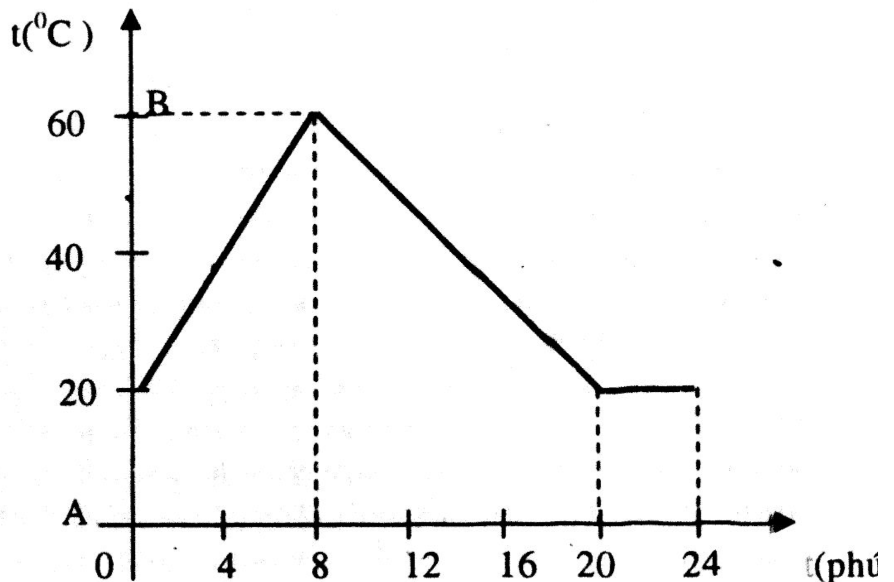
Đáp án C

24.11. Đường biểu diễn ở hình 24.3 cho thấy sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian của 500 g nước. Biết nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kg.K. Tính nhiệt lượng của nước nhận thêm được hoặc mất bớt đi trong mỗi phút:

a) trong 8 phút đầu;

b) trong 12 phút tiếp theo;

c) trong 4 phút cuối.



Hình 24.3

Tóm tắt

$m = 500$ g $= 0{,}5$ kg; $c = 4200$J/kg.K

a) $\tau_1 = 8$ phút; $Q_1 = ?$; b) $\tau_2 = 12$ phút; $Q_2 = ?$; c) $\tau_3 = 4$ phút: $Q_3 = ?$

Giải

Nhiệt lượng của nước nhận thêm được hoặc mất bớt đi trong mỗi phút trong mỗi giai đoạn được tính bởi công thức: $q = \frac{Q}{\tau} = \frac{mc\Delta t}{\tau}$

Từ hình 24.3. ta có:

$\Delta t_1 = 60 - 20 = 40^0C$; $\Delta t_2 = 20 - 40 = -20^0C$; $\Delta t_3 = 20 - 20 = 0^0C$

a) Nhiệt lượng của nước nhận thêm được trong mỗi phút trong 8 phút đầu:

$$q_1 = \frac{Q_1}{\tau_1} = \frac{mc\Delta t_1}{\tau_1} = \frac{0{,}5.4200.40}{8} = 1{,}05.10^4 \text{ J}$$

b) Nhiệt lượng của nước mất đi được trong mỗi phút trong 12 phút tiếp theo:

$$q_2 = \frac{Q_2}{\tau_2} = \frac{mc\Delta t_2}{\tau_2} = \frac{0,5.4200.(-40)}{12} = -7.10^3 \text{ J}$$

c) Nhiệt lượng của nước nhận được hay mất đi được trong mỗi phút trong 4 phút cuối: vì $\Delta t_3 = 0^0C$ nên $q_3 = 0$

Đáp số: *a)* $q_1 = 1,05.10^4$ *J; b)* $q_2 = -7.10^3$ *J; c)* $q_3 = 0$

24.12. Người ta phơi ra nắng một chậu chứa 5 lít nước. Sau một thời gian nhiệt độ của nước tăng từ 28^0C lên 34^0C. Hỏi nước đã thu được bao nhiêu năng lượng từ Mặt Trời.

Tóm tắt

$V = 5$ lít $= 5$ dm$^3 = 5.10^{-3}$ m^3; $c = 4200$ J/kg.K; $t_1 = 28^0C$; $t_2 = 34^0C$; $Q = ?$

Giải

Khối lượng của nước trong chậu là:

$$M = V.\ d = 5.10^{03}\ .\ 1000 = 5 \text{ kg}$$

Năng lượng mà nước thu được từ Mặt Trời là:

$$Q = mc(t_2 - t_1) = 5\ .\ 4200\ .\ (34 - 28) = 1,26.10^5 \text{ J} = 126 \text{ kJ}$$

Đáp số: $Q = 126$ ***kJ***

24.13. Tại sao khí hậu ở các vùng gần biển ôn hòa hơn (nhiệt độ ít thay đổi hơn) ở các vùng nằm sâu trong đất liền.

Giải

Ở các vùng gần biển, ban ngày Mặt Trời chiếu tia nhiệt xuống làm nóng nước biển và mặt đất. Nhưng do sự hấp thụ nhiệt của nước biển thấp hơn của mặt đất nên mặt đất nóng lên nhiều hơn nước biển. Ban đêm, do có sự chênh lệch về nhiệt độ giữa chúng, nên có sự trao đổi nhiệt lượng giữa mặt đất với nước biển, đại dương ... tạo thành dòng đối lưu nhiệt truyền từ nơi nhiệt độ cao (mặt đất) sang nơi có nhiệt độ thấp (biển và đại dương).

Còn ở các vùng nằm sâu trong đất liền không tạo được dòng đối lưu nhiệt.

Do đó, khí hậu các vùng gần biển ôn hòa hơn (nhiệt độ ít thay đổi hơn) ở các vùng nằm sâu trong đất liền.

24.14. Một ấm đồng khối lượng 300g chứa 1 lít nước ở nhiệt độ 15^0C. Hỏi phải đun trong bao nhiêu lâu thì nước trong ấm bắt đầu sôi? Biết trung bình mỗi giây bếp truyền cho ấm một nhiệt lượng là 500 J. Bỏ qua sự hao phí về nhiệt ra môi trường xung quanh.

Tóm tắt

$m_đ = 300$ g $= 0,3$ kg; $m_n = 1$ kg; $c_đ = 380$ J/kg.độ; $c_n = 4200$ J/kg.K

$t_1 = 15^0C$; $t_2 = 100^0C$; $q = 500$ J/s; $\tau = ?$

Giải

Nhiệt lượng cần cung cấp để đun sôi nước là:

$$Q = (m_đ.c_đ + m_n.c_n)(t_2 - t_1) = (0,3\ .\ 380 + 1\ .\ 4200)\ .\ (100 - 15) = 366\ 690 \text{ J}$$

Thời gian cần để đun sôi nước: $\tau = \dfrac{Q}{q} = \dfrac{107000}{500} = 733,38 \text{ s} \approx 12,2$ phút

Đáp $\tau = 12,2$ ***phút***

BÀI 25: PHƯƠNG TRÌNH CÂN BẰNG NHIỆT

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Nguyên lí truyền nhiệt

Khi hai vật trao đổi nhiệt với nhau thì:

- Nhiệt truyền từ vật có nhiệt độ cao sang vật có nhiệt độ thấp.
- Sự truyền nhiệt xảy ra cho tới khi nhiệt độ của hai vật bằng nhau thì ngừng lại.
- Nhiệt lượng do vật này toả ra bằng nhiệt lượng do vật kia thu vào

2. Phương trình cân bằng nhiệt

Phương trình cân bằng nhiệt được viết dưới dạng sau đây:

$Q_{toả\ ra} = Q_{thu\ vào}$

Chú ý: $Q_{thuvào} = m_1.c_1.(t_2 - t_1)$

$Q_{toảra} = m_2.c_2.(t'_1 - t_2)$

Ở đây: * m_1, c_1, t_1 lần lượng là khối lượng, nhiệt dung riêng, và nhiệt độ ban đầu của vật thu nhiệt.

* m_2, c_2, t'_1 lần lượng là khối lượng, nhiệt dung riêng và nhiệt độ ban đầu của vật tỏa nhiệt.

t_2 nhiệt độ sau cùng của vật.

B. GIẢI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ ***C1:***

a) Hãy dùng phương trình cân bằng nhiệt để tính nhiệt độ của hỗn hợp gồm 200g nước đang sôi đổ vào 300g nước ở nhiệt độ trong phòng.

b) Tiến hành thí nghiệm để kiểm tra giá trị của nhiệt độ tính được. Giải thích tại sao nhiệt độ tính được không bằng nhiệt độ đo được?

Tóm tắt

$m_1 = 0,2$ kg $t_1 = 100^oC$ (nước sôi)

$m_2 = 0,3$ kg $t'_1 = 27^oC$ (nhiệt độ phòng)

$t_2 = ?^oC$

Giải

a) Gọi c là nhiệt dung riêng của nước.Nhiệt lượng nước sôi tỏa ra khi hạ xuống nhiệt độ t_2 $Q_{toả} = m_1.c(t_1 - t_2)$

Nhiệt lượng nước thu vào khi tăng từ t_1' đến t_2 $Q_{thu} = m_2.c(t_2 - t_1')$

Nhiệt lượng m_1 nước toả ra bằng nhiệt do m_2 nước thu vào $Q_{toả} = Q_{thu}$

$$\Rightarrow m_1.c.(t_1 - t_2) = m_2.c.(t_2 - t_1')$$

$$\Rightarrow m_1.(t_1 - t_2) = m_2.(t_2 - t_1')$$

$$0,2.(100 - t_2) = 0,3.(t_2 - 27)$$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{20 + 8,1}{0,5} = 56,2^\circ C$$

b) Khi tiến hành thí nghiệm, do quá trình trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh, nên kết quả thu được sẽ có sai số. Do đó nhiệt độ thu được trong thí nghiệm khác với nhiệt độ tính được.

Đáp số: 56,2°C

▪ *C2*: Người ta thả một miếng đồng khối lượng 0,5kg vào 500g nước. Miếng đồng nguội đi từ 80^0C xuống 20^0C. Hỏi nước nhận được một nhiệt lượng bằng bao nhiêu và nóng lên thêm bao nhiêu độ?

Tóm tắt

Đồng: $m_1 = 0,5$ kg; $c_đ = 380$ J/kgK; $t_1 = 80^oC$ $t_2 = 20^oC$

Nước: $m_2 = 0,5$kg; $c_n = 4200$ J/kgK

$Q_{thu} = ?$ J $\Delta t = ?^oC$

Giải

Nhiệt lượng miếng đồng toả ra khi nhiệt độ hạ từ 80^oC xuống 20^oC

$Q_{toả} = m_1.c_đ.(t_1 - t_2) = 0,5.380.(80-20) = 11400$ J

Nhiệt lượng miếng đồng toả ra bằng nhiệt lượng nước thu vào

$Q_{thu} = Q_{toả} = 11400$J

Nhiệt độ tăng thêm của nước: $\Delta t = \dfrac{Q_{thu}}{m_2c_n} \Leftrightarrow \Delta t = \dfrac{11400}{0,5.4200} = 5,4^oC$

Đáp số: 11400J; 5,4^{o}C

▪ *C3*: Để xác định nhiệt dung riêng của một kim loại, người ta bỏ vào nhiệt lượng kế chứa 500g nước ở nhiệt độ 10^0C một miếng kim loại có khối lượng 400g được nung nóng tới 100^0C. Nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt là 20^0C. Tính nhiệt dung riêng của kim loại. Bỏ qua nhiệt lượng làm nóng nhiệt lượng kế và không khí. Lấy nhiệt dung riêng của nước là 4 190J/kg.K

Tóm tắt

Kim loại: $m_1 = 0,4$ kg; $t'_1 = 100^oC$ $t_2 = 20^oC$

Nước: $m_2 = 0,5$ kg; $c_n = 4190$ J/kgK, $t_1 = 13^oC$,

$t_2 = 20^oC$ $c_{kl} = ?$J/kgK

Giải

Nhiệt lượng miếng kim loại toả ra khi nhiệt độ hạ từ 100^oC xuống 20^oC

$Q_{toả} = m_1.c_{kl}.(t'_1 - t_2) = 0,4.c_{kl}.(100-20) = 32.c_{kl}$

Nhiệt lượng nước thu vào khi nhiệt độ tăng từ 13^oC đến 20^oC.

$Q_{thu} = m_2.c_n.(t_2 - t_1) = 0,5.4190.(20-13) = 14665$ J

Nhiệt lượng tấm kim loại toả ra bằng nhiệt lượng nước thu vào

$Q_{thu} = Q_{toả} \Rightarrow 32c_{kl} = 14665$

Đáp số: 458,3 J/kgK

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

25.1. Người ta thả ba miếng đồng, nhôm, chì có cùng khối lượng vào một cốc nước nóng. Hãy so sánh nhiệt độ cuối cùng của ba miếng kim loại trên.

A. Nhiệt độ của ba miếng bằng nhau.

B. Nhiệt độ của miếng nhôm cao nhất, rồi đến miếng đồng, miếng chì.

C. Nhiệt độ của miếng chì cao nhất, rồi đến miếng đồng, miếng nhôm.

D. Nhiệt độ của miếng đồng cao nhất, rồi đến miếng nhôm, miếng chì.

Đáp án: A

25.2. Người ta thả ba miếng đồng, nhôm, chì có cùng khối lượng và cùng được nung nóng tới 100^0C vào một cốc nước lạnh. Hãy so sánh nhiệt lượng do các miếng kim loại trên truyền cho nước.

A. Nhiệt lượng của ba miếng truyền cho nước bằng nhau.

B. Nhiệt lượng của miếng nhôm truyền cho nước lớn nhất, rồi đến miếng đồng, miếng chì.

C. Nhiệt lượng của miếng chì truyền cho nước lớn nhất, rồi đến miếng đồng, miếng nhôm.

D. Nhiệt lượng của miếng đồng truyền cho nước lớn nhất, rồi đến miếng nhôm, miếng chì.

Đáp án: B

25.3. Một học sinh thả 300g chì ở 100^0C vào 250g nước ở $58,5^0$C làm cho nước nóng lên tới 60^0C.

a. Hỏi nhiệt độ của chì ngay khi có cân bằng nhiệt?

b. Tính nhiệt lượng nước thu vào.

c. Tính nhiệt dung riêng của chì.

d. So sánh nhiệt dung riêng của chì tính được với nhiệt dung riêng của chì tra trong bảng và giải thích tại sao có sự chênh lệch. Lấy nhiệt dung riêng của nước là 4 190J/kg.K

Giải

a. Nhiệt độ của chì ngay khi cân bằng là 60^0C.

b. Nhiệt lượng nước thu vào:

$$Q_{thu} = m_1c_1\Delta t_1 = 0,25.4190.(60 - 58,5) = 1571,25J$$

c. Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt: $Q_{tỏa} = Q_{thu}$ => nhiệt lượng 300g chì tỏa ra: $Q_{tỏa} = m_2c_2\Delta t_2 = Q_{thu}$

⇒ nhiệt dung riêng của chì là:

$$c_2 = \frac{Q_{toa}}{m_2\Delta t_2} = \frac{Q_{thu}}{m_2\Delta t_2} = \frac{1571,25}{0,3(100-60)} = 130,9375J/kgK$$

d. Nhiệt dung riêng của chì tính được nhỏ hơn nhiệt dung riêng của chì tính được trong bảng. Vì nhiệt dung riêng của nước mà đề cho nhỏ hơn nhiệt dung riêng của nước trong bảng và $Q_{tỏa} = Q_{thu}$.

25.4. Một nhiệt lượng kế chứa 2 lít nước ở nhiệt độ 15^0C. Hỏi nước nóng lên tới bao nhiêu độ nếu bỏ vào nhiệt lượng kế một quả cân bằng đồng thau khối lượng 500g được nung nóng tới 100^0C.

Lấy nhiệt dung riêng của đồng thau là 368J/kg.K, của nước là 4 186J/kg.K. Bỏ qua nhiệt lượng truyền cho nhiệt lượng kế và môi trường bên ngoài.

Giải

$$V_{nước} = 2lít \Rightarrow m_{nước} = 2kg$$

Nhiệt lượng quả cân tỏa ra: $Q_{tỏa} = m_1c_1(t_1-t)$

Nhiệt lượng nước thu vào: $Q_{thu} = m_2c_2(t-t_2)$

Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt: $Q_{tỏa} = Q_{thu}$ hay $m_1c_1(t_1-t) = m_2c_2(t-t_2)$

⇨ Nhiệt độ khi cân bằng:

$$t = \frac{m_1c_1t_1 + m_2c_2t_2}{m_2c_2 + m_1c_1} = \frac{0,5.368.100 + 2.4186.15}{2.4186 + 0,5.368} = 16,83^0C$$

Nước nóng lên tới $16,83^0$C.

25.5. Người ta thả một miếng đồng khối lượng 600g ở nhiệt độ 100^0C vào 2,5kg nước. Nhiệt độ khi có sự cân bằng nhiệt là 30^0C. Hỏi nước nóng lên thêm bao nhiêu độ, nếu bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình đựng nước và môi trường bên ngoài?

Giải

Nhiệt lượng 600g đồng tỏa ra: $Q_{tỏa} = m_1c_1\Delta t_1 = 0,6.380.(100-30) = 15\ 960J$

Nhiệt lượng nước thu vào: $Q_{thu} = m_2c_2\Delta t_2$

Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt: $Q_{tỏa} = Q_{thu} \Rightarrow m_2c_2\Delta t_2 = 15\ 960$

⇨ Nhiệt độ nước tăng thêm: $\Delta t_2 = \dfrac{15960}{m_2c_2} = \dfrac{15960}{2,5.4200} = 1,52^0C$

25.6. Đổ 738 g nước ở nhiệt độ 15^0C vào một nhiệt lượng kế bằng đồng có khối lượng 100g, rồi thả vào đó một miếng đồng có khối lượng 200g ở nhiệt độ 100^0C. Nhiệt độ khi bắt đầu có cân bằng nhiệt là 17^0C. Tính nhiệt dung riêng của đồng, lấy nhiệt dung riêng của nước là 4 186J/kg.K.

Giải

Nhiệt lượng miếng đồng tỏa ra: $Q_{tỏa} = m_1c_1\Delta t_1$

Nhiệt lượng nước thu vào: $Q_{thu1} = m_2c_2\Delta t_2$

Nhiệt lượng mà nhiệt lượng kế bằng đồng thu vào: $Q_{thu2} = m_3c_1\Delta t_2$

Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt: $Q_{tỏa} = Q_{thu1} + Q_{thu2}$

hay: $m_1c_1\Delta t_1 = m_2c_2\Delta t_2 + m_3c_1\Delta t_2$

⇨ Nhiệt dung riêng của đồng là:

$$c_1 = \frac{m_2c_2\Delta t_2}{m_1\Delta t_1 - m_3\Delta t_2} = \frac{0,738.4186.(17-15)}{0,2.(100-17) - 0,1.(17-15)} = 376,74J/kg.K$$

25.7. Muốn có 100 lít nước ở nhiệt độ 35^0C thì phải đổ bao nhiêu lít nước đang sôi vào bao nhiêu lít nước ở nhiệt độ 15^0C. Lấy nhiệt dung riêng của nước là 4190J/kg.K.

Giải

Gọi m_1 là khối lượng nước đang sôi cần đổ vào ⇒ $100 - m_1$ là khối lượng nước ở 15^oC cần đổ vào.

Nhiệt lượng tỏa ra của nước đang sôi là: $Q_{tỏa} = m_1c_1\Delta t_1$

Nhiệt lượng thu vào của nước ở 15^oC là: $Q_{thu} = (100-m_1)c\Delta t_2$

Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt: $Q_{tỏa} = Q_{thu}$

hay: $m_1c\Delta t_1 = (100-m_1)c\Delta t_2$

⇨ Khối lượng nước cần đổ vào:

$$m_1 = \frac{100.\Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{100.(35-15)}{(100-35)+(35-15)} = 23,53kg$$

Thể tích nước đang sôi cần đổ vào: 23,53lít

Thể tích nước ở 15^0C cần đổ vào: 100 - 23,53 = 76,47lít

25.8. Thả một miếng nhôm được nung nóng vào nước lạnh. Câu mô tả nào sau đây ***trái với*** nguyên lý truyền nhiệt?

A. Nhôm truyền nhiệt cho nước tới khi nhiệt độ của nhôm và nước bằng nhau.

B. Nhiệt năng của nhôm giảm đi bao nhiêu thì nhiệt năng của nước tăng lên bấy nhiêu.

C. Nhiệt độ của nhôm giảm đi bao nhiêu thì nhiệt độ của nước tăng lên bấy nhiêu.

D. Nhiệt lượng do nhôm tỏa ra bằng nhiệt lượng do nước thu vào.

Giải

Câu mô tả ***trái với*** nguyên lý truyền nhiệt là nhiệt độ của nhôm giảm đi bao nhiêu thì nhiệt độ của nước tăng lên bấy nhiêu.

Đáp án: C

25.9. Câu nào sau đây nói nói về điều kiện truyền nhiệt giữa hai vật là đúng?

A. Nhiệt không thể truyền từ vật có nhiệt năng nhỏ sang vật có nhiệt năng lớn hơn.

B. Nhiệt không thể truyền giữa hai vật có nhiệt năng bằng nhau.

C. Nhiệt chỉ có thể truyền từ vật có nhiệt năng lớn sang vật có nhiệt năng nhỏ hơn.

D. Nhiệt không thể tự truyền từ vật có nhiệt độ thấp sang vật có nhiệt độ cao hơn.

Giải

Câu nói đúng về điều kiện truyền nhiệt giữa hai vật là nhiệt không thể tự truyền từ vật có nhiệt độ thấp sang vật có nhiệt độ cao hơn.

Đáp án: D

25.10. Hai vật 1 và 2 trao đổi nhiệt với nhau. Khi có cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của vật 1 giảm bớt Δt_1, nhiệt độ của vật 2 tăng thêm Δt_2. Hỏi $\Delta t_1 = \Delta t_2$, trong trường hợp nào dưới đây?

A. Khi $m_1 = m_2$, $c_1 = c_2$, $t_1 = t_2$. b. Khi $m_1 = \frac{3}{2}m_2$, $c_1 = \frac{2}{3}c_2$, $t_1 > t_2$.

B. Khi $m_1 = m_2$, $c_1 = c_2$, $t_1 < t_2$. d. Khi $m_1 = \frac{3}{2}m_2$, $c_1 = \frac{2}{3}c_2$, $t_1 < t_2$.

Tóm tắt

$Q_1 = Q_2$; $\Delta t_1 = \Delta t_2$

Khi $m_1 =? m_2$, $c_1 =? c_2$, $t_1 =? t_2$.

Giải

Hai vật 1 và 2 trao đổi nhiệt với nhau. Khi có cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của vật 1 giảm bớt Δt_1, nhiệt độ của vật 2 tăng thêm $\Delta t_2 \Rightarrow t_1 > t_2$.

Áp dụng công thức: $Q_1 = m_1c_1.\Delta t_1$; $Q_2 = m_2c_2.\Delta t_2$

Khi cân bằng nhiệt thì: $Q_1 = Q_2 \Rightarrow m_1 = \frac{3}{2}m_2$, $c_1 = \frac{2}{3}c_2$

Vậy $\Delta t_1 = \Delta t_2$, trong trường hợp $m_1 = \frac{3}{2}m_2$, $c_1 = \frac{2}{3}c_2$, $t_1 > t_2$

Đáp án: B

25.11. Hai vật 1 và 2 có khối lượng $m_1 = 2m_2$ truyền nhiệt cho nhau. Khi có cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của hai vật thay đổi một lượng là $\Delta t_2 = 2\Delta t_1$. Hãy so sánh nhiệt dung riêng của các chất cấu tạo nên hai vật.

A. $c_1 = 2c_2$. B. $c_1 = \frac{1}{2}c_2$.

C. $c_1 = c_2$.

D. Chưa thể xác định được vì chưa biết $t_1 > t_2$ hay $t_1 < t_2$.

Tóm tắt

$m_1 = 2m_2$; $Q_1 = Q_2$; $\Delta t_2 = 2\Delta t_1$; $c_1 = ?\ c_2$

Giải

Hai vật 1 và 2 có khối lượng $m_1 = 2m_2$ truyền nhiệt cho nhau.

Áp dụng công thức: $Q_1 = m_1c_1.\Delta t_1$; $Q_2 = m_2c_2.\Delta t_2$

Khi cân bằng nhiệt thì: $Q_1 = Q_2$ và theo đề: $\Delta t_2 = 2\Delta t_1$

$$\Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{m_1}{m_2}.\frac{c_1}{c_2}.\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{c_1}{c_2} = \frac{m_2}{m_1}.\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{1}{2}.2 = 1 \Rightarrow c_1 = c_2$$

Đáp án: C

25.12. Hai quả cầu bằng đồng cùng khối lượng, được nung nóng đến cùng một nhiệt độ. Thả quả thứ nhất vào nước có nhiệt dung riêng 4 200J/kg.K, quả thứ hai vào dầu có nhiệt dung riêng 2 100J/kg.K. Nước và dầu có cùng khối lượng và nhiệt độ ban đầu.

Gọi Q_n là nhiệt lượng nước nhận được, Q_d là nhiệt lượng dầu nhận được. Khi dầu và nước nóng đến cùng một nhiệt độ thì:

A. $Q_n = Q_d$. B. $Q_n = 2Q_d$. C. $Q_n = \frac{1}{2}Q_d$.

D. Chưa xác định được vì chưa biết nhiệt độ ban đầu của hai quả cầu.

Tóm tắt

$m_1 = m_2 = m$; $\Delta t_2 = \Delta t_1 = \Delta t$

$c_n = 4200$ J/kg.độ; $c_d = 2100$ J/kg.độ; $Qn = ?\ Q_d$

Giải

Áp dụng công thức: $Q_n = mc_n.\Delta t$; $Q_d = m c_d.\Delta t$

$$\Rightarrow \frac{Q_n}{Q_d} = \frac{m_1}{m_2}.\frac{c_n}{c_d}.\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{c_n}{c_d} = 2 \Rightarrow Q_n = 2Q_d$$

Đáp án: B

Dựa vào nội dung sau đây để trả lời các câu 25.13 và 25.14.

Đổ một chất lỏng có khối lượng m_1, nhiệt dung riêng c_1 và nhiệt độ t_1 vào một chất lỏng có khối lượng $m_2 = 2m_1$, nhiệt dung riêng $c_2 = \frac{1}{2}c_1$ và nhiệt độ $t_2 > t_1$.

25.13. Nếu bỏ qua sự trao đổi nhiệt giữa hai chất lỏng và môi trường (cốc đựng, không khí ...) thì khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ t của hai chất lỏng trên có giá trị là

A. $t = \frac{t_2 - t_1}{2}$. B. $t = \frac{t_2 + t_1}{2}$.

C. $t < t_1 < t_2$. D. $t > t_2 > t_1$.

Tóm tắt

$m_2 = 2m_1$; $c_2 = \frac{1}{2}c_1$; $t_2 > t_1$; $Q_1 = Q_2$; $t = ?$

Giải

Áp dụng công thức: $Q_1 = m_1c_1.(t - t_1)$; $Q_2 = m_2c_2.(t_2 - t)$

Khi cân bằng nhiệt thì: $Q_1 = Q_2$

$$\Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{m_1}{m_2}.\frac{c_1}{c_2}.\frac{t - t_1}{t_2 - t} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{t - t_1}{t_2 - t} = \frac{c_2}{c_1}.\frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{2}.2 = 1$$

Nhiệt độ t của hai chất lỏng trên có giá trị là:

$$t - t_1 = t_2 - t \Rightarrow t = \frac{t_2 + t_1}{2}$$

Đáp án: B

25.14. Nếu không bỏ qua sự trao đổi nhiệt giữa hai chất lỏng và môi trường (cốc đựng, không khí ...) thì khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ t của hai chất lỏng trên có giá trị là

A. $t > \frac{t_2 + t_1}{2}$.

B. $t < \frac{t_2 + t_1}{2}$.

C. $t = \frac{t_2 + t_1}{2}$.

D. $t = t_1 + t_2$.

Giải

Vì $t_2 > t_1$ nên chất lỏng 2 sẽ truyền nhiệt cho chất lỏng 1. Nếu không bỏ qua sự trao đổi nhiệt giữa hai chất lỏng và môi trường (cốc đựng, không khí ...) thì khi có cân bằng nhiệt $Q_1 < Q_2$.

Áp dụng công thức: $Q_1 = m_1c_1.(t - t_1)$; $Q_2 = m_2c_2.(t_2 - t)$

Do mất mát năng lượng nên khi cân bằng nhiệt thì: $Q_1 < Q_2$

$$\Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{m_1}{m_2}.\frac{c_1}{c_2}.\frac{t - t_1}{t_2 - t} < 1$$

$$\Rightarrow \frac{t - t_1}{t_2 - t} < \frac{c_2}{c_1}.\frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{2}.2 = 1 \Rightarrow t - t_1 < t_2 - t$$

Nhiệt độ t của hai chất lỏng trên có giá trị là: $\Rightarrow t < \frac{t_2 + t_1}{2}$

Đáp án: B

25.15. Một chiếc thìa bằng đồng và một chiếc thìa bằng nhôm có khối lượng và nhiệt độ ban đầu bằng nhau, được nhúng chìm vào cùng một cốc đựng nước nóng. Hỏi:

a) Nhiệt độ cuối cùng của hai thìa có bằng nhau không? Tại sao?

b) Nhiệt lượng mà hai thìa thu được từ nước có bằng nhau không? Tại sao?

Giải

Một chiếc thìa bằng đồng và một chiếc thìa bằng nhôm có khối lượng và nhiệt độ ban đầu bằng nhau, được nhúng chìm vào cùng một cốc đựng nước nóng.

a) Dù ban đầu các vật khác nhau và có nhiệt độ không bằng nhau, nhưng khi cân bằng nhiệt thì nhiệt độ cuối cùng của chúng bằng nhau. Do đó, nhiệt độ cuối cùng của hai thìa bằng nhau.

b) Do hai thìa làm bằng vật liệu khác nhau, nên có nhiệt dung riêng khác nhau nên nhiệt lượng mà hai thìa thu được từ nước không bằng nhau.

25.16. Một nhiệt lượng kế bằng đồng khối lượng 128g chứa 240g nước ở nhiệt độ $8,4^0C$. Người ta thả vào nhiệt lượng kế một miếng hợp kim khối lượng 192g được làm nóng tới 100^0C. Nhiệt độ khi cân bằng nhiệt là $21,5^0C$.

Biết nhiệt dung riêng của đồng là 380J/kg.K; của nước là 4 200J/kg.K.

Tính nhiệt dung riêng của hợp kim. Hợp kim đó có phải là hợp kim của đồng và sắt không? Tại sao?

Tóm tắt

$m_1 = 128\ g = 0,128\ kg$; $m_2 = 240\ g = 0,24\ kg$; $t_1 = t_2 = 8,4^0C$;

$m_3 = 192\ g = 0,192\ kg$; $t_3 = 100^0C$; $t = 21,5^0\ C$

$c_1 = 380J/kg.K$; $c_2 = 4\ 200J/kg.K$; $c_3 = ?$

Giải

Áp dụng công thức: $Q_1 = m_1c_1.(t - t_1)$; $Q_2 = m_2c_2.(t - t_2)$; $Q_3 = m_3c_3.(t_3 - t)$

Khi cân bằng nhiệt: $Q_1 + Q_2 = Q_3 \Rightarrow (m_1c_1 + m_2c_2).(t - t_1) = m_3c_3.(t_3 - t)$

$$\Rightarrow c_3 = \frac{(m_1c_1 + m_2c_2).(t - t_1)}{m_3(t_3 - t)}$$

$$\Rightarrow c_3 = \frac{(0,128.380 + 0,24.4200)(21,5 - 8,4)}{0,192.(100 - 21,5)} = 918,4\ J/kg.K$$

Ta có: $c_{Cu} = 380$ J/kg.K; $c_{FE} = 440$ J/kg.K và đều nhỏ hơn c_3. Vì vậy hợp kim đó không phải là hợp kim của đồng và sắt.

Đáp số: $c_3 = 918,4$ J/kg.K

25.17. * Người ta bỏ một miếng hợp kim chì và kẽm khối lượng 50g ở nhiệt độ 136^0C vào một nhiệt lượng kế chứa 50g nước ở 14^0C. Biết nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt là 18^0C và muốn cho nhiệt lượng kế nóng thêm lên 1^0C thì cần 65,1 J; nhiệt dung riêng của kẽm là 210 J/kg.K, của chì là 130 J/kg.K, của nước là 4 200 J/kg.K.

Hỏi có bao nhiêu gam chì và bao nhiêu gam kẽm trong hợp kim?

Tóm tắt

$m_{chì} + m_{kẽm} = 50\ g = 0,05\ kg$; $t_1 = 136^0C$; $m_n = 50\ g = 0,05\ kg$; $t_2 = 14^0C$; $t = 18^0C$

$C_{nlk} = 65,1\ J/K$; $c_{kẽm} = 210\ J/kg.K$; $c_{chì} = 130\ J/kg.K$; $c_n = 4200\ J/kg.K$

$m_{chì} = ?$; $m_{kẽm} = ?$

Giải

Ta có: $m_{chì} + m_{kẽm} = 0,05 \Rightarrow m_{chì} = 0,05 - m_{kẽm}$ (1)

Áp dụng công thức:

$Q_{chì} = m_{chì}c_{chì}.(t_1 - t)$; $Q_{kẽm} = m_{kẽm}c_{kẽm}.(t_1 - t)$

$Q_n = m_nc_n.(t - t_2)$; $Q_{nlk} = C_{nlk}.(t - t_2)$

Khi cân bằng nhiệt: $Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_{nlk}$

$\Rightarrow (m_{chì}c_{chì} + m_{kẽm}.c_{kẽm}).(t_1 - t) = (m_nc_n + C_{nlk})(t - t_2)$

$\Rightarrow (130m_{chì} + 210m_{kẽm}).(136 - 18) = (0,05.4200 + 65,1).(18 - 14)$

$\Rightarrow 15340m_{chì} + 24780m_{kẽm} = 1100,4$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra:

$15340.(0{,}05 - m_{kẽm}) + 24780m_{kẽm} = 1100{,}4$

$\Rightarrow 9440m_{kẽm} = 335{,}4 \Rightarrow m_{kẽm} \approx 36$ g; $m_{chì} \approx 14$ g

Đáp số: $m_{kẽm} = 36$ g; $m_{chì} = 14$ g

25.18. * Người ta muốn có 16 lít nước ở nhiệt độ 40^0C. Hỏi phải pha bao nhiêu lít nước ở nhiệt độ 20^0C với bao nhiêu lít nước đang sôi?

Tóm tắt

V = 16 lít; $t = 40^0C$; $t_1 = 20^0C$; $t_2 = 100^0C$; V_2 =?; V_3 =?

Giải

Áp dụng công thức: $V = V_1 + V_2 = 16$ (lít) (1)

$Q_1 = m_1c.(t - t_1) = V_1Dc.(t - t_1)$

$Q_2 = m_2c.(t - t_2) = V_2Dc.(t_2 - t)$

Khi cân bằng nhiệt: $Q_1 = Q_2 \Rightarrow V_1.(t - t_1) = V_2.(t_2 - t)$

$\Rightarrow V_1(40 - 20) = V_2(100 - 40) \Rightarrow V_1 = 3V_2$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $V_1 = 12$ lít; $V_2 = 4$ lít

Đáp số: $V_1 = 12$ *lít*; $V_2 = 4$ *lít*

Bài 26: NĂNG SUẤT TOẢ NHIỆT CỦA NHIÊN LIỆU

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Nhiên liệu

Than, củi, dầu .... là các nhiên liệu. Khi đem nhiên liệu đốt lên, người ta thu được nhiệt lượng.

2. Năng suất toả nhiệt của nhiên liệu

Năng suất toả nhiệt của nhiên liệu là nhiệt lượng toả ra khi 1 kg nhiên liệu được đốt cháy hoàn toàn.

Năng suất toả nhiệt được kí hiệu bằng q.

Đơn vị Năng suất toả nhiệt (J/kg)

3. Công thức tính nhiệt lượng do nhiên liệu bị đốt cháy toả ra.

Nhiệt lượng Q toả ra khi đốt cháy hoàn toàn m(kg) nhiên liệu được tính bằng công thức.

$$Q = qm$$

Q là nhiệt lượng toả ra (J)

q là năng suất toả nhiệt của nhiên liệu (J/kg)

m là khối lượng của nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn (kg)

4. Năng suất toả nhiệt của một số nhiên liệu

Chất	q(J/kg)	Chất	q(J/kg)
Củi khô	10.10^6	Khí đốt	44.10^6
Than bùn	14.10^6	Dầu hoả	44.10^6
Than đá	27.10^6	Xăng	46.10^6
Than gỗ	34.10^6	Hidrô	120.10^6

B. GIẢI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ *C1*: Tại sao dùng bếp than lại lợi hơn dùng bếp củi?

Trả lời

Tại sao dùng bếp than lại lợi hơn dùng bếp củi? Dùng bếp than lợi hơn dùng bếp củi vì năng suất tỏa nhiệt của than lớn hơn năng suất toả nhiệt của củi. Do đó khi đốt cháy hoàn toàn một khối lượng than và củi như nhau thì ta thu được nhiệt lượng toả ra từ than lớn hơn.

▪ *C2:* Tính nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 15kg củi, 15kg than đá. Để thu được mỗi nhiệt lượng trên cần đốt cháy hết bao nhiêu kg dầu hỏa?

Tóm tắt

Củi : $m_1 = 15$ kg; $q_c = 10.10^6$ J/kg; $Q_1 = ?$ J

Than đá : $m_2 = 15$ kg; $q_{th} = 27.10^6$ J/kg; $Q_2 = ?$ J

Dầu hoả: Q_1 ; $q_d = 44.10^6$ J/kg; $m_3 = ?$ kg

Q_2 ; $q_d = 44.10^6$ J/kg; $m_4 = ?$ kg

Giải

Nhiệt lượng toả ra khi đốt 15 kg củi.

$$Q_1 = m_1q_c = 15.10.10^6 = 15.10^7 \text{ J}$$

Nhiệt lượng toả ra khi đốt 15kg than.

$$Q_2 = m_2q_{th} = 15.27.10^6 = 405.10^6 \text{ J}$$

Khối lượng dầu hoả cần đốt hết để thu được nhiệt lượng $Q_1 = 15.10^7$J là:

$$Q_1 = m_3q_d \Rightarrow m_3 = \frac{Q_1}{q_d} = \frac{15.10^7}{44.10^6} = 3,4 \text{ kg}$$

Khối lượng dầu hoả cần đốt hết để thu được nhiệt lượng $Q_2 = 405.10^6$J là:

$$Q_2 = m_4q_d \Rightarrow m_4 = \frac{Q_2}{q_d} = \frac{405.10^6}{44.10^6} = 9,2 \text{ kg}$$

Đáp số: 3,4 kg; 9,2 kg

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

26.1. Trong các mệnh đề có sử dụng cụm từ "năng suất tỏa nhiệt" sau đây mệnh đề nào đúng?

A. Năng suất tỏa nhiệt của động cơ nhiệt.

B. Năng suất tỏa nhiệt của nguồn điện.

C. Năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu.

D. Năng suất tỏa nhiệt của một vật.

Đáp án: C

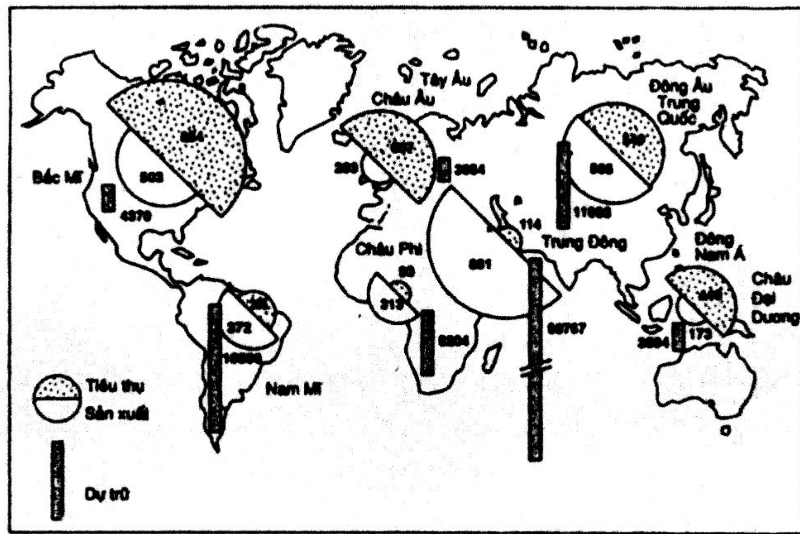
26.2. Hãy dựa vào bản đồ tiêu thụ, khai thác và dự trữ dầu vẽ ở hình 26.1 để chọn câu trả lời đúng cho các câu hỏi dưới đây.

Nếu duy trì mức độ khai thác dầu như trong bản đồ thì khu vực nào trên thế giới có nguy cơ cạn kiệt nguồn dự trữ dầu trong 10 năm tới?

A. Trung Đông. B. Đông Nam Á.

C. Bắc Mĩ. D. Châu Âu.

Đáp án: C



Hình 26.1

26.3. Người ta dùng bếp dầu hỏa để đun sôi 2 lít nước từ 20^0C đựng trong một ấm nhôm có khối lượng 0,5kg. Tính lượng dầu hỏa cần thiết, biết chỉ có 30% nhiệt lượng do dầu tỏa ra làm nóng nước và ấm.

Lấy nhiệt dung riêng của nước là 4 200J/kg.K, của nhôm là 880J/kg.K, năng suất tỏa nhiệt của dầu hỏa là 46.10^6J/kg.

Giải

Nhiệt lượng nước thu vào:

$$Q_{\text{nước thu}} = m_{\text{nước}}\, c_{\text{nước}}\, \Delta t = 2.4200(100-20) = 672\ 000J$$

Nhiệt lượng ấm nhôm thu vào:

$$Q_{\text{ấm thu}} = m_{\text{ấm}}\, c_{\text{nhôm}}\, \Delta t = 0{,}5.880.(100-20) = 35\ 200J$$

Nhiệt lượng nước và ấm thu vào:

$$Q_{\text{thu}} = Q_{\text{nước thu}} + Q_{\text{ấm thu}} = 672\ 000 + 35\ 200 = 707\ 200J$$

Nhiệt lượng do dầu hỏa khi đốt tỏa ra:

$$Q_{\text{tỏa}} = Q_{\text{thu}}.\frac{100}{30} = 707\ 200.\frac{100}{30} = 2357{,}333J$$

Lượng dầu hỏa cần thiết để đun sôi 2 lít nước trong ấm nhôm là:

$$Q_{\text{tỏa}} = m.q \Rightarrow m = \frac{Q_{\text{tỏa}}}{q} = \frac{2.357.333}{46.10^6} = 0{,}05125kg$$

26.4. Dùng một bếp dầu hỏa để đun sôi 2 lít nước từ 15^0C thì mất 10 phút. Hỏi mỗi phút phải dùng bao nhiêu dầu hỏa? Biết rằng chỉ có 40% nhiệt lượng do dầu hỏa tỏa ra làm nóng nước.

Lấy nhiệt dung riêng của nước là 4 190J/kg.K và năng suất tỏa nhiệt của dầu hỏa là 46.10^6J/kg.

Giải

Nhiệt lượng nước thu vào: $Q_{\text{thu}} = m\, c\, \Delta t = 2.4120(100-15) = 712\ 300J$

Nhiệt lượng dầu hỏa khi đun tỏa ra:

$$Q_{\text{tỏa}} = Q_{\text{thu}}.\frac{100}{40} = \frac{712300.100}{40} = 1\ 780\ 750J$$

Lượng dầu hỏa cần đốt để đun nước sôi:

$$Q_{tỏa} = q.m \Rightarrow m = \frac{Q_{tỏa}}{q} = \frac{1780750}{46.10^6} = 0,0387kg$$

⇨ Lượng dầu hỏa cần dùng trong mỗi phút: $\frac{0,0387}{10} = 0,00387kg$

26.5. Tính hiệu suất của một bếp dầu, biết rằng phải tốn 150g dầu mới đun sôi được 4,5 lít nước ở 20^0C.

Giải

Nhiệt lượng nước thu vào:

$$Q_{thu} = m_1 c_1 \Delta t = 4,5.4200 (100\text{-}20) = 1\ 512\ 000J$$

Nhiệt lượng 150g dầu tỏa ra khi đốt:

$$Q_{tỏa} = q.m_2 = 46.10^6.0,15 = 6,9.10^6J$$

Hiệu suất của bếp dầu:

$$H\% = \frac{Q_{thu}}{Q_{tỏa}}.100 = \frac{1512000}{6,9.10^6}.100 = 21,91\%$$

26.6. Một bếp dùng khí đốt tự nhiên có hiệu suất 30%. Hỏi phải dùng bao nhiêu khí đốt để đun sôi 3 lít nước ở 30^0C? Biết năng suất tỏa nhiệt của khí đốt tự nhiên là 44.10^6J/kg.

Giải

Nhiệt lượng nước thu vào:

$$Q_{thu} = m_1 c_1 \Delta t = 3.42000(100\text{-}30) = 882\ 000J$$

Nhiệt lượng khí đốt tỏa ra:

$$Q_{tỏa} = Q_{thu}.\frac{100}{30} = \frac{882000.100}{30} = 2\ 940\ 000J$$

Khối lượng khí đốt cần dùng:

$$Q_{tỏa} = q.m \Rightarrow m = \frac{Q_{tỏa}}{q} = \frac{2940000}{44.10^6} = 0,06682kg$$

26.7. Năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu cho biết

A. phần nhiệt lượng chuyển thành công cơ học khi 1kg nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn.

B. phần nhiệt lượng không được chuyển thành công cơ học khi 1kg nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn.

C. nhiệt lượng tỏa ra khi 1kg nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn.

D. tỉ số giữa phần nhiệt lượng chuyển thành công cơ học và phần nhiệt lượng tỏa ra môi trường xung quanh khi 1kg nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn.

Giải

Năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu cho biết nhiệt lượng tỏa ra khi 1kg nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn.

Đáp án: C

26.8. Nếu năng suất tỏa nhiệt của củi khô là 10.10^6J/kg thì 1 tạ củi khô khi cháy hết tỏa ra một nhiệt lượng là

A. 10^6 kJ. B. 10.10^8 kJ. C. 10.10^9 kJ. D. 10.10^6 kJ.

Giải

Một tạ củi khô khi cháy hết tỏa ra một nhiệt lượng là:

$$Q = q \cdot m = 10.10^6 \cdot 100 = 10.10^8 \text{ J}$$

Đáp án: B

26.9. Để đun sôi một lượng nước bằng bếp dầu có hiệu suất 30%, phải dùng hết 1 lít dầu. Để đun sôi cũng lượng nước trên với bếp dầu với hiệu suất 20%, thì phải dùng

A. 2 lít dầu.

B. $\frac{2}{3}$ lít dầu.

C. 1,5 lít dầu.

D. 3 lít dầu.

Tóm tắt

$H_1 = 30\% = 0,3$; $V_1 = 1$ lít; $H_2 = 20\% = 0,2$; $V_2 = ?$

Giải

Hiệu suất của bếp dầu: $H = \frac{Q_{\text{có ích}}}{Q_{\text{toàn phần}}}$

Ta có: $H_1 = \frac{Q_{\text{có ích 1}}}{Q_{\text{toàn phần 1}}} = 0,3 \Rightarrow Q_{\text{có ích 1}} = 0,3Q_{\text{toàn phần 1}}$

$H_2 = \frac{Q_{\text{có ích 2}}}{Q_{\text{toàn phần 2}}} = 0,2 \Rightarrow Q_{\text{có ích 2}} = 0,2Q_{\text{toàn phần 2}}$

Với $Q_{\text{toàn phần}} =$ năng lượng tỏa nhiệt $= q \cdot m = q \cdot V \cdot D$

V = thể tích dầu cần tiêu thụ; D = khối lượng riêng của dầu

Mà: $Q_{\text{có ích 1}} = Q_{\text{có ích 2}} \Rightarrow 3Q_{\text{toàn phần 1}} = 2Q_{\text{toàn phần 2}}$

$$\Rightarrow 3 \cdot q \cdot V_1 \cdot D = 2 \cdot q \cdot V_2 \cdot D \Rightarrow V_2 = 1,5V_1 = 1,5 \text{ lít}$$

Đáp án: C

26.10. Khi dùng lò hiệu suất H_1 để làm chảy một lượng quặng, phải đốt hết m_1 kilôgam nhiên liệu có năng suất tỏa nhiệt q_1. Nếu dùng lò có hiệu suất H_2 để làm chảy lượng quặng trên, phải đốt hết $m_2 = 3m_1$ kilôgam nhiên liệu có năng suất tỏa nhiệt $q_2 = 0,5q_1$. Công thức xác định quan hệ giữa H_1 và H_2 là

A. $H_1 = H_2$.

B. $H_1 = 2H_2$.

C. $H_1 = 3H_2$.

D. $H_1 = 1,5H_2$.

Tóm tắt

$m_2 = 3m_1$; $q_2 = 0,5q_1$; $H_1 = ?\ H_2$

Giải

Ta có: $H_1 = \frac{Q_{\text{có ích 1}}}{Q_{\text{toàn phần 1}}} \Rightarrow Q_{\text{có ích 1}} = H_1Q_{\text{toàn phần 1}}$

$H_2 = \frac{Q_{\text{có ích 2}}}{Q_{\text{toàn phần 2}}} \Rightarrow Q_{\text{có ích 2}} = H_2Q_{\text{toàn phần 2}}$

Với $Q_{\text{toàn phần}} =$ năng lượng tỏa nhiệt $= q \cdot m$

Mà: $Q_{\text{có ích 1}} = Q_{\text{có ích 2}} \Rightarrow H_1Q_{\text{toàn phần 1}} = H_2Q_{\text{toàn phần 2}}$

$$\Rightarrow H_1 \cdot q_1 \cdot m_1 = H_2 \cdot q_2 \cdot m_2 \Rightarrow H_1 = \frac{q_2 . m_2}{q_1 . m_1} H_2 = 0,5.3H_2 = 1,5H_2$$

Đáp án: D

26.11. Một bếp dầu hỏa có hiệu suất 30%.

a) Tính nhiệt lượng có ích và nhiệt lượng hao phí khi dùng hết 30g dầu.

b) Với lượng dầu trên có thể đun sôi được bao nhiêu kilôgam nước có nhiệt độ ban đầu là 30^0C.

Năng suất tỏa nhiệt của dầu hỏa là 44.10^6J/kg.

Tóm tắt

$H_1 = 30\% = 0,3$; a) $m_1 = 30$ g $= 0,03$ kg; $Q_{ích\,1} = ?$; $Q_{hao\,phí\,1} = ?$

b) $m_2 = m_1 = 30$ g ; $t_1 = 30^0C$; $t_2 = 100^0C$; $q = 44.10^6$J/kg; $m_n = ?$

Giải

a) Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hết 30 g dầu là:

$$Q_{toàn\,phần\,1} = Q_{tỏa\,1} = q\,.\,m_1 = 44.10^6\,.\,0,03 = 1,32.10^6\text{ J}$$

Nhiệt lượng có ích khi dùng hết 30g dầu:

$$H_1 = \frac{Q_{có\,ích\,1}}{Q_{toàn\,phần\,1}} \Rightarrow Q_{có\,ích\,1} = H_1 Q_{toàn\,phần\,1} = 0,3\,.\,1,32.10^6 = 3,96.10^5\text{ J}$$

Nhiệt lượng hao phí khi dùng hết 30g dầu:

$$Q_{hao\,phí\,1} = Q_{toàn\,phần\,1} - Q_{có\,ích\,1} = 1,32.10^6 - 3,96.10^5 = 9,24.10^5\text{ J}$$

b) Áp dụng công thức: $Q_{có\,ích\,1} = Q = m_n.c_n.(t_2 - t_1)$

Khối lượng nước có thể đun sôi là:

$$M_n = \frac{Q_{có\,ích_1}}{c_n.(t_2 - t_1)} = \frac{3,96.10^5}{4200.(100 - 30)} \approx 1,35\text{ kg}$$

***Đáp số:** a) $Q_{có\,ích\,1} = 3,96.10^5$ J; $Q_{hao\,phí\,1} = 9,24.10^5$ J; b) $m_n = 1,35$ kg*

BÀI 27: SỰ BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG TRONG CÁC HIỆN TƯỢNG CƠ VÀ NHIỆT

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Sự truyền cơ năng nhiệt năng từ vật này sang vật khác.

Trong các hiện tượng cơ và nhiệt có thể xảy ra sự truyền cơ năng, nhiệt năng từ vật này sang vật khác.

2. Sự chuyển hoá giữa các dạng của cơ năng, giữa cơ năng và nhiệt năng

Trong các hiện tượng cơ nhiệt có thể xảy ra sự chuyển hoá giữa các dạng của cơ năng cũng như giữa cơ năng và nhiệt năng.

3. Định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng

Năng lượng không tự sinh ra cũng không tự mất đi, nó chỉ truyền từ vật này sang vật khác, chuyển hoá từ dạng này sang dạng khác.

B. GIẢI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ ***C1:*** Hãy mô tả sự truyền cơ năng, nhiệt năng trong các hiện tượng sau đây và tìm từ thích hợp cho các chỗ trống của các ô ở cột bên phải bảng 27.1 (SGK).

Trả lời

Từ hình 27.1SGK

a. Hòn bi truyền cơ năng cho miếng gỗ

b. Miếng nhôm truyền nhiệt năng cho cốc nước

c. Viên đạn truyền cơ năng và (4) nhiệt năng cho nước biển

▪ ***C2:*** Hãy mô tả sự chuyển hóa năng lượng trong các hiện tượng sau đây và tìm từ thích hợp cho các chỗ trống của các câu ở cột bên phải bảng 27.2(SGK).

Trả lời

Từ hình 27.2SGK

Khi con lắc chuyển động từ A đến B (5) thế năng chuyển hoá dần thành (6) động năng. Khi con lắc chuyển động từ B đến C (7) động năng chuyển hoá dần thành (8) thế năng.

Cơ năng (9) của tay đã chuyển hoá thành (10) nhiệt năng của miếng kim loại.

Nhiệt năng (11) của không khí và hơi nước đã chuyển hoá thành cơ năng (12) của nút.

▪ ***C3-C4****:* Hãy tìm ví dụ về sự biểu hiện của định luật trên trong các hiện tượng cơ và nhiệt đã học.

Hãy tìm thêm ví dụ, ngoài những ví dụ đã có trong bài về sự truyền cơ năng, nhiệt năng từ vật này sang vật khác; sự chuyển hóa giữa các dạng của cơ năng cũng như giữa nhiệt năng và cơ năng.

Trả lời

Những thí dụ về sự biểu hiện của định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng như:

- Vật rơi từ trên cao xuống: Thế năng chuyển hoá dần thành động năng.
- Viên đạn ghim vào thanh gỗ rồi dừng lại: Cơ năng (động năng) biến thành nhiệt năng,
- Con lắc dao động có sự biến đổi qua lại giữa thế năng và động năng.
- Sự va chạm của vật chuyển động với vật đứng yên, có sự truyền cơ năng.

▪ ***C5:*** Tại sao trong hiện tượng hòn bi va vào thanh gỗ, cả hòn bi và thanh gỗ sau khi va chạm chỉ chuyển động được một đoạn ngắn rồi dừng lại. Cơ năng của chúng đã biến đi đâu?

Trả lời

Hòn bi va chạm vào thanh gỗ, khi chuyển động có hiện tượng ma sát xảy ra làm cơ năng của hệ chuyển dần thành nhiệt năng (mất mát cơ năng), do đó vật chuyển động chậm dần rồi dừng lại.

▪ ***C 6*****:** Tại sao trong hiện tượng về dao động của con lắc, con lắc chỉ dao động trong một thời gian ngắn rồi dừng lại ở vị trí cân bằng? Cơ năng của con lắc đã chuyển hóa thành dạng năng lượng nào?

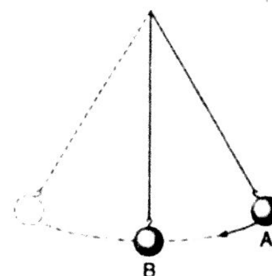
Trả lời

Trong quá trình dao động con lắc ma sát với môi trường không khí. Cơ năng biến đổi thành nhiệt năng do đó nó mất dần năng lượng và dừng lại ở vị trí cân bằng.

Khi đó toàn bộ cơ năng của con lắc chuyển hoá thành nhiệt năng.

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

27.1. Hai hòn bi thép A và B giống hệt nhau được treo vào hai sợi dây có chiều dài như nhau. Khi kéo bi A lên rồi cho rơi xuống va chạm vào bi B, người ta thấy bi B bị bắn lên ngang với độ cao của bi A trước khi thả (H.27.1). Hỏi khi đó bi A sẽ ở trạng thái nào?



Hình 27.1

A. Đứng yên ở vị trí ban đầu của B.

B. Chuyển động theo B nhưng không lên tới được độ

C. Bật trở lại vị trí ban đầu.

D. Nóng lên.

Đáp án: A

27.2. Thí nghiệm của Jun trình bày trong phần "có thể em chưa biết" của bài 27 (sách giáo khoa Vật lí 8) cho thấy, công mà các quả nặng thực hiện làm quay các tấm kim loại đặt trong nước để làm nóng nước lên đúng bằng nhiệt lượng mà nước nhận được. Thí nghiệm này chứng tỏ điều gì?

Trong các câu trả lời sau đây, câu nào là ***không đúng***?

A. Năng lượng được bảo toàn.

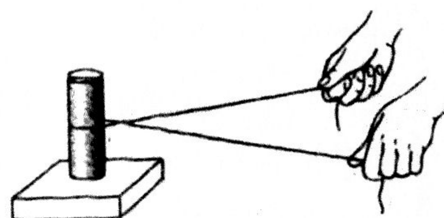
B. Nhiệt là một dạng của năng lượng.

C. Cơ năng có thể chuyển hóa hoàn toàn thành nhiệt năng.

D. Nhiệt năng có thể chuyển hóa hoàn toàn thành cơ năng.

Đáp án: C

27.3. Khi kéo đi kéo lại sợi dây cuốn quanh một ống nhôm đựng nước nút kín (H.27.2), người ta thấy nước trong ống nóng lên rồi sôi, hơi nước đẩy nút bật ra cùng với một lớp hơi nước trắng do các hạt nước rất nhỏ tạo thành. Hỏi trong thí nghiệm trên đã có những sự chuyển hóa và truyền năng lượng nào xảy ra trong các quá trình sau:



Hình 27.2

a. Kéo đi kéo lại sợi dây.

b. Nước nóng lên.

c. Hơi nước làm bật nút ra.

d. Hơi nước ngưng tụ thành các giọt nước nhỏ.

Giải

a. Cơ năng chuyển hóa thành nhiệt năng làm nóng ống nhôm.

b. Nhiệt năng truyền từ ống nhôm cho nước làm nước nóng lên.

c. Nhiệt năng chuyển hóa thành cơ năng làm bật nút.

d. Nhiệt năng trong hơi nước được truyền cho môi trường xung quanh và làm hơi nước lạnh đi ngưng tụ thành giọt nước.

27.4. Tại sao khi cưa thép, người ta phải cho một dòng nước nhỏ chảy liên tục vào chỗ cưa? Ở đây đã có sự chuyển hóa và truyền năng lượng nào xảy ra?

Giải

Khi cưa thép cơ năng đã chuyển hóa thành nhiệt năng làm cho miếng thép và lưỡi cưa nóng lên nên người ta phải cho một dòng nước nhỏ chảy liên tục vào chỗ cưa để lưỡi cưa và miếng thép nguội bớt ⇒ tránh nóng chảy mà biến dạng

27.5. Tại sao gạo lấy từ cối giã hoặc cối xay ra đều nóng?

Giải

Vì trong quá trình giã gạo hoặc xay lúa thì một phần cơ năng đã chuyển hóa thành nhiệt năng.

27.6. Cơ năng có thể biến đổi hoàn toàn thành nhiệt năng (ví dụ trong thí nghiệm Jun), còn nhiệt năng lại không thể biến đổi hoàn toàn thành cơ năng (ví dụ trong động cơ nhiệt). Điều này có chứng tỏ năng lượng không được bảo toàn không? Tại sao?

Giải

Điều này không thể chứng tỏ năng lượng không được bảo toàn, vì một phần nhiệt năng của động cơ nhiệt chuyển hóa thành cơ năng, và phần nhiệt năng còn lại truyền ra môi trường bên ngoài chứ không tự nhiên mất đi.

27.7. Một người kéo một vật bằng kim loại lên dốc, làm cho vật vừa chuyển động vừa nóng lên. Nếu bỏ qua sự truyền năng lượng ra môi trường xung quanh thì công của người này đã hoàn toàn chuyển hóa thành

A. động năng của vật.

B. động năng và nhiệt năng của vật.

C. động năng và thế năng của vật.

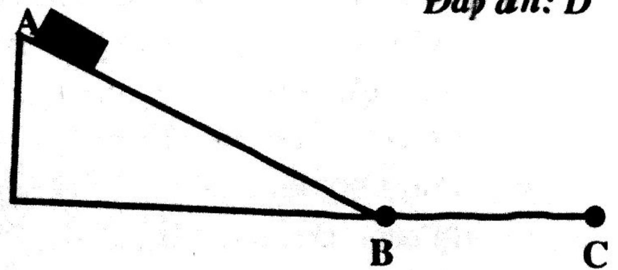
D. động năng, thế năng và nhiệt năng của vật.

Giải

Nếu bỏ qua sự truyền năng lượng ra môi trường xung quanh thì công của người này đã hoàn toàn chuyển hóa thành động năng, thế năng và nhiệt năng của vật.

Đáp án: D

27.8. Một vật trượt từ đỉnh dốc A tới chân dốc B, tiếp tục chuyển động trên mặt đường nằm ngang tới C mới dừng lại (Hình 27.3.). Câu nào sau đây nói về sự chuyển hóa năng lượng của vật là đúng?



Hình 27.3

A. Từ A đến B, chỉ có sự chuyển hóa từ động năng thành thế năng.

B. Từ A đến B, chỉ có sự chuyển hóa từ động năng thành thế năng và nhiệt năng.

C. Từ B đến C, chỉ có sự chuyển hóa từ động năng thành nhiệt năng.

D. Từ B đến C, chỉ có sự chuyển hóa từ động năng thành thế năng và nhiệt năng.

Giải

- Từ A đến B, chỉ có sự chuyển hóa từ động năng thành thế năng và nhiệt năng.
- Từ B đến C, chỉ có sự chuyển hóa từ động năng thành nhiệt năng.

⇒ câu C đúng

Đáp án: C

27.9. Trường hợp nào sau đây *không* có sự chuyển hóa từ cơ năng sang nhiệt năng hoặc ngược lại?

A. Một vật vừa rơi từ trên cao xuống vừa nóng lên.

B. Búa máy đập vào cọc bê tông làm cọc lún xuống và nóng lên.

C. Miếng đồng thả vào nước đang sôi, nóng lên.

D. Động cơ xe máy đang chạy.

Giải

Trường hợp *không* có sự chuyển hóa từ cơ năng sang nhiệt năng hoặc ngược lại là miếng đồng thả vào nước đang sôi, nóng lên.

Đáp án: C

27.10. Nhúng một quả bóng bàn bị bẹp vào nước đang sôi, quả bóng phồng lên như cũ. Đã có những sự biến đổi năng lượng nào xảy ra trong hiện tượng trên?

Giải

Nhúng một quả bóng bàn bị bẹp vào nước đang sôi, quả bóng phồng lên như cũ. Đã có những sự biến đổi từ nhiệt năng thành cơ năng xảy ra trong hiện tượng trên.

27.11. Một người dùng súng cao su bắn một hòn sỏi lên cao theo phương thẳng đứng. Nếu bỏ qua sự trao đổi năng lượng với không khí thì có những sự truyền và biến đổi năng lượng nào xảy ra khi:

a) tay kéo căng sợi dây cao su

b) tay buông ra, hòn sỏi bay lên

c) vận tốc hòn sỏi giảm dần theo độ cao, tới độ cao cực đại thì vận tốc bằng không

d) từ độ cao cực đại, hòn sỏi rơi xuống, vận tốc tăng dần

e) hòn sỏi chạm mặt đường cứng nảy lên vài lần rồi nằm yên trên mặt đường?

Giải

Một người dùng súng cao su bắn một hòn sỏi lên cao theo phương thẳng đứng. Nếu bỏ qua sự trao đổi năng lượng với không khí thì có những sự truyền và biến đổi năng lượng nào xảy ra khi:

a) Tay kéo căng sợi dây cao su: truyền năng lượng dưới dạng thế năng đàn hồi.

b) Tay buông ra, hòn sỏi bay lên: thế năng đàn hồi biến đổi thành động năng và thế năng trọng trường.

c) Vận tốc hòn sỏi giảm dần theo độ cao, tới độ cao cực đại thì vận tốc bằng không: động năng biến hết thành thế năng trọng trường.

d) Từ độ cao cực đại, hòn sỏi rơi xuống, vận tốc tăng dần: thế năng trọng trường biến thành động năng.

e) Hòn sỏi chạm mặt đường cứng nảy lên vài lần rồi nằm yên trên mặt đường: động năng biến thành nhiệt năng.

27.12. * Hai miếng nhôm và chì rơi từ cùng một độ cao xuống sàn nhà. Hãy xác định tỉ số độ tăng nhiệt độ của hai miếng kim loại trên khi chúng va chạm với sàn nhà nếu coi toàn bộ cơ năng của vật khi rơi đều dùng để làm nóng vật. Nhiệt dung riêng của nhôm là 880J/kg.K, của chì là 130J/kg.K.

Giải

Hai miếng nhôm và chì rơi từ cùng một độ cao h xuống sàn nhà nên có thế năng trọng trường:

$$W_{t\,nhôm} = 10m_{nhôm}.h; \quad W_{t\,chì} = 10m_{chì}.h$$

Khi rơi xuống sàn nhà nếu coi toàn bộ cơ năng của vật khi rơi đều dùng để làm nóng vật thì:

$$W_{t\,nhôm} = Q_{nhôm} = m_{nhôm}.\,c_{nhôm}\,\Delta t_{nhôm}\,;\ W_{t\,chì} = Q_{chì} = m_{chì}.\,C_{chì}\,\Delta t_{chì}$$

$$\Rightarrow 10m_{nhôm}.h = m_{nhôm}.\,c_{nhôm}\,\Delta t_{nhôm} \Rightarrow \Delta t_{nhôm} = \frac{10h}{C_{nhôm}}$$

$$10m_{chì}.h = m_{chì}.\,C_{chì}\,\Delta t_{chì} \Rightarrow \Delta t_{chì} = \frac{10h}{C_{chì}}$$

Tỉ số độ tăng nhiệt độ của hai miếng kim loại trên khi chúng va chạm với sàn nhà:

$$\frac{\Delta t_{nhôm}}{\Delta t_{chì}} = \frac{c_{chì}}{c_{nhôm}} = \frac{130}{880} = \frac{13}{88}$$

Đáp số: $\frac{\Delta t_{nhôm}}{\Delta t_{chì}} = \frac{13}{88}$

27.13. * Một vật bằng đồng có khối lượng 1,78 kg rơi từ mặt hồ xuống đáy hồ sâu 5 m.

a) Tính độ lớn của phần cơ năng đã biến đổi thành nhiệt năng trong sự rơi này. Khối lượng riêng của đồng là 8900 kg/m^3, của hồ nước là 1000 kg/m^3.

b) Nếu vật không truyền nhiệt cho nước hồ thì nhiệt độ của nó tăng thêm bao nhiêu độ? Nhiệt dung riêng của đồng là 380J/kg.K.

Tóm tắt

$M_{cu} = 1,78$ kg; $h = 5$ m

a) $D_{cu} = 8900$ kg/m^3; $D_n = 1000$ kg/m^3; $Q = W = ?$

b) $c_{Cu} = 380$J/kg.K; $\Delta t = ?$

Giải

a) Thể tích của vật là: $V_{cu} = \frac{m_{Cu}}{D_{Cu}} = \frac{1,78}{8900} = 2.10^{-4}\ m^3$

Vì vật rơi trong nước, nên lực tác dụng lên vật gồm trọng lực $P = 10m$ hướng thẳng đứng xuống dưới và lực đẩy Ácsimét $F_A = 10V_{cu}D_n$ hướng thẳng đứng lên trên. Do đó, độ lớn của phần cơ năng đã biến đổi thành nhiệt năng khi vật rơi từ mặt hồ xuống đáy hồ sâu 5 m là:

$$Q = W = (P - F_A).h = 10(m_{cu} - V_{cu}D_n).h$$

$$\Rightarrow Q = 10\,.\,(1,78 - 2.10^{-4}\,.\,1000).\,5 = 79\ J$$

b) Nếu vật không truyền nhiệt cho nước hồ thì nhiệt độ của nó tăng thêm là:

$$Q = m_{cu}.c_{cu}.\,\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{Q}{m_{cu}.c_{cu}} = \frac{79}{1,78.380} = 0,12\ ^0C$$

Đáp số: a) $Q = 79$ J; b) $\Delta t = 0,12^0C$

BÀI 28: ĐỘNG CƠ NHIỆT

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Định nghĩa động cơ nhiệt

Động cơ nhiệt là động cơ trong đó một phần năng lượng của nhiên liệu bị đốt cháy chuyển hoá thành cơ năng.

2. Hiệu suất của động cơ nhiệt

Hiệu suất của động cơ nhiệt là tỉ số giữa phần năng lượng chuyển hoá thành công có ích của động cơ và năng lượng toàn phần do nhiệt liệu cháy toả ra.

$$H = \frac{A}{Q}$$

Trong đó:

H là hiệu suất của động cơ nhiệt

A là công có ích tính ra (J)

Q là năng lượng toàn phần do nhiên liệu cháy toả ra (J)

B. GIẢI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA

▪ *C1*: Ở động cơ nổ bốn thì cũng như ở bất kì động cơ nhiệt nào có phải toàn bộ nhiệt lượng của nhiên liệu bị đốt cháy tỏa ra được biến thành công có ích không? Tại sao?

Trả lời

Ở động cơ nổ 4 kì cũng như mọi động cơ nhiệt: Nhiệt lượng của nhiên liệu bị đốt cháy không thể biến hoàn toàn thành công có ích. Bởi vì luôn có sự thất thoát nhiệt ra môi trường xung quanh (Thí dụ như trong kì thứ tư của động cơ nổ 4 kì, khí thoát ra luôn mang theo một phần nhiệt lượng)

▪ *C2:* Trong thực tế chỉ có khoảng từ 30% đến 40% nhiệt lượng do nhiên liệu bị đốt cháy tỏa ra được biến thành công có ích. Người ta nói các động cơ nhiệt có hiệu suất vào khoảng từ 30% đến 40% và đưa ra công thức tính hiệu suất

$$H = \frac{A}{Q}$$

Hãy phát biểu định nghĩa hiệu suất của động cơ nhiệt và nêu tên, đơn vị của các đại lượng có mặt trong biểu thức trên.

Trả lời

Hiệu suất của động cơ nhiệt là tỉ số giữa phần năng lượng chuyển hoá thành công có ích của động cơ và năng lượng toàn phần do nhiệt liệu cháy toả ra.

$$H = \frac{A}{Q}$$

Trong đó: H là hiệu suất của động cơ nhiệt

A là công có ích tính ra J

Q là năng lượng toàn phần do nhiên liệu cháy toả ra

▪ *C3*: Các máy cơ đơn giản học ở lớp 6 có phải là động cơ nhiệt không? Tại sao?

Trả lời

Các máy cơ học đơn giản được học ở lớp sáu không phải là động cơ nhiệt, vì không có sự chuyển hoá nhiệt năng do đốt nhiên liệu thành cơ năng.

▪ ***C4***: Hãy kể tên các dụng cụ có sử dụng động cơ nổ bốn thì mà em biết.

Trả lời

Các dụng cụ có sử dụng động cơ nổ 4 kì là: Các động cơ được dùng trong ôtô, canô, tàu hoả, máy bay cánh quạt, động cơ diêzen.

▪ ***C5:*** Theo em thì động cơ nhiệt có thể gây ra những tác hại nào đối với môi trường sống của chúng ta?

Trả lời

Động cơ nhiệt vì phải dùng nhiệt năng toả ra từ sự cháy của nhiên liệu nên nó thải ra môi trường một số khí độc, trong đó có khí CO_2 rất có hại cho môi trường sống của chúng ta.

▪ ***C6***: Một ôtô chạy được quãng đường 100km với lực kéo trung bình là 700N, tiêu thụ hết 5 lít xăng (khoảng 4kg). Tính hiệu suất của động cơ ôtô.

Tóm tắt

$S = 100\text{ km} = 10^5\text{ m}$; $F = 700\text{ N}$; $m = 4\text{ kg}$

$q = 46.10^6\text{ J/kg}$ $H = ?$

Giải

Công có ích động cơ ô tô thực hiện là: $A = Fs = 700.\ 10^5 = 7.10^7\text{ J}$

Nhiệt lượng toả ra khi đốt 4 kg xăng là:

$$Q = mq = 4.46.10^6 = 184.10^6\text{ J}$$

Hiệu suất của động cơ nhiệt là:

$$H = \frac{A}{Q} = \frac{7.10^7}{184.10^6} = 0,38 = 38\%$$

Đáp số: 38%

C. GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH BÀI TẬP

28.1. Động cơ nào sau đây ***không phải*** là động cơ nhiệt?

A. Động cơ của máy bay phản lực.

B. Động cơ của xe máy Hon-đa.

C. Động cơ chạy máy phát điện của nhà máy thủy điện Sông Đà.

D. Động cơ chạy máy phát điện của nhà máy nhiệt điện.

Đáp án: C

28.2. Câu nào sau đây nói về hiệu suất của động cơ nhiệt?

A. Hiệu suất cho biết động cơ mạnh hay yếu.

B. Hiệu suất cho biết động cơ thực hiện công nhanh hay chậm.

C. Hiệu suất cho biết nhiệt lượng tỏa ra khi 1kg nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn trong động cơ.

D. Hiệu suất cho biết có bao nhiêu phần trăm nhiệt lượng do nhiên liệu bị đốt cháy tỏa ra được biến thành công có ích.

Đáp án: D

28.3. Một ôtô chạy 100km với lực kéo không đổi là 700N thì tiêu thụ hết 6 lít xăng. Tính hiệu suất của động cơ ôtô đó. Biết năng suất tỏa nhiệt của xăng là $4,6.10^7$J/kg; khối lượng riêng của xăng là 700kg/m^3.

Giải

Nhiệt lượng do 6 lít xăng tỏa ra: 6lít = 6dm^3 =6.10^{-3} m^3.

$$Q_{tỏa} = m.q = D.V.q = 700.6.10^{-3}.4,6.10^7 = 19320.10^4J$$

Công có ích: $A_i = F.s = 700.100.10^3 = 7.10^7J$

Hiệu suất của động cơ ô tô: $H\% = \frac{A_i}{Q_{tỏa}}.100 = \frac{7.10^7}{1932.10^5}.100 = 36,23\%$

28.4. Một máy bơm nước sau khi tiêu thụ hết 8 kg dầu thì đưa được 700 m^3 nước lên cao 8 m. Tính hiệu suất của máy bơm đó. Biết năng suất tỏa nhiệt của dầu dùng cho máy bơm này là $4,6.10^7$ J/kg.

Giải

Nhiệt lượng do 8 kg dầu tỏa ra: $Q_{tỏa} = m.q = 4,6.10^7.8 = 36,8.10^7J$

$$V_{nước} = 700m^3 = 700.10^3\ dm^3 = 7.10^5 \text{ lít}$$

$$\Rightarrow\ m_{nước} = 7.10^5kg \Rightarrow P_{nước} = 7.10^6 N$$

Công có ích: $A_i = P.h = 7.10^6.8 = 56.10^6J$

Hiệu suất của máy bơm:

$$H\% = \frac{A_i}{Q_{tỏa}}.100 = \frac{56.10^6}{36,8.10^7}.100 = 15,22\%$$

28.5. Với 2 lít xăng, một xe máy có công suất 1,6 kW chuyển động với vận tốc 36 km/h sẽ đi được bao nhiêu km? Biết hiệu suất của động cơ là 25%; năng suất tỏa nhiệt của xăng là $4,6.10^7$J/kg; khối lượng riêng của xăng là 700kg/m^3.

Giải

Nhiệt lượng do 2 lít xăng tỏa ra:

$$Q_{tỏa} = m.q = D.V.q = 700.2.10^{-3}.4,6.10^7 = 6440.10^4 J$$

Công có ích của động cơ: $A_i = Q.25\% = 6440.10^4.25\% = 1610.10^4 J$

Thời gian xe máy đã đi: $P = \frac{A}{t} \Rightarrow t = \frac{A}{P} = \frac{1610.10^4}{1600} = 10062,5s = 2,795\ h$

Quãng đường xe máy đi được: $s = v.t = 36.2,795 = 100,62$ km

28.6. Động cơ của một máy bay có công suất 2.10^6W và hiệu suất 30%. Hỏi với 1 tấn xăng máy bay có thể bay được bao nhiêu lâu? Năng suất tỏa nhiệt của xăng là $4,6.10^7$J/kg.

Giải

Năng lượng do 1lít xăng tỏa ra: $Q = m.q = 1000.4,6.10^7 = 4,7.10^{10}J$

Công do máy bay động cơ sinh ra:

$$A = Q.30\% = 4,7.10^{10}.30\% = 141.10^8J$$

Thời gian bay:

$$P = \frac{A}{t} \Rightarrow t = \frac{A}{P} = \frac{141.10^8}{2.10^6} = 7050s = 1,958h$$

28.7. Tính hiệu suất của động cơ một ôtô biết rằng khi ôtô chuyển động với vận tốc 72km/h thì động cơ có công suất 20kW và tiêu thụ 20 lít xăng để chạy 200km. Năng suất tỏa nhiệt của xăng $4{,}6.10^7$ 5/kg

Giải

Năng lượng do 20 lít xăng bị đốt tỏa ra:

$$Q = m.q = D.V.q = 700.20.10^{-3}.4{,}6.10^7 = 64400.10^4 J$$

Thời gian ô tô chạy:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{200}{72} = \frac{25}{9}(h) = 10\,000(s)$$

Công do động cơ ô tô sinh ra: $P = \frac{A}{t} \Rightarrow A = P.t = 20.10^3.10^4 = 2.10^8 J$

Hiệu suất của ô tô:

$$H\% = \frac{A}{Q}.100 = \frac{2.10^8}{64400.10^4}.100 = 31{,}06\%$$

28.8. Gọi H là hiệu suất động cơ nhiệt, A là công động cơ thực hiện được, Q là nhiệt lượng toàn phần do nhiên liệu bị đốt cháy tỏa ra, Q_1 là nhiệt lượng có ích, Q_2 là nhiệt lượng tỏa ra môi trường bên ngoài. Công thức tính hiệu suất nào sau đây là đúng?

A. $H = \frac{Q_1 - Q_2}{Q}$. B. $H = \frac{Q_2 - Q_1}{Q}$. C. $H = \frac{Q - Q_2}{Q}$. D. $H = \frac{Q}{A}$.

Giải

Hiệu suất động cơ nhiệt được tính bởi công thức: $H = \frac{A}{Q} = \frac{Q - Q_2}{Q}$

Đáp án: C

28.9. Các kì của động cơ nổ bốn kì diễn ra theo thứ tự:

A. hút nhiên liệu, đốt nhiên liệu, nén nhiên liệu, thoát khí.

B. thoát khí, hút nhiên liệu, nén nhiên liệu, đốt nhiên liệu.

C. hút nhiên liệu, nén nhiên liệu, thoát khí, đốt nhiên liệu.

D. hút nhiên liệu, nén nhiên liệu, đốt nhiên liệu, thoát khí.

Giải

Các kì của động cơ nổ bốn kì diễn ra theo thứ tự hút nhiên liệu, nén nhiên liệu, đốt nhiên liệu, thoát khí.

Đáp án: D

28.10. * Từ công thức $H = \frac{A}{Q}$, ta có thể suy ra là đối với một xe ô tô chạy bằng động cơ nhiệt thì

A. công mà động cơ sinh ra tỉ lệ với khối lượng nhiên liệu bị đốt cháy.

B. công suất của động cơ tỉ lệ với khối lượng nhiên liệu bị đốt cháy.

C. vận tốc của xe tỉ lệ với khối lượng nhiên liệu bị đốt cháy.

D. quãng đường xe đi được tỉ lệ với khối lượng nhiên liệu bị đốt cháy.

Giải

Từ công thức $H = \frac{A}{Q}$, trong đó $Q = m.q$

m = khối lượng nhiên liệu bị đốt cháy; q = năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu.

$$\Rightarrow A = H.\ Q = H.q.\ m \sim m$$

Vậy công mà động cơ sinh ra tỉ lệ với khối lượng nhiên liệu bị đốt cháy.

Đáp án: A

28.11. Người ta dùng một máy hơi nước hiệu suất 10% để đưa nước lên độ cao 9m. Sau 5 giờ máy bơm được 720 m^3 nước. Tính:

a) công suất có ích của máy;

b) lượng than đá tiêu thụ. Biết năng suất tỏa nhiệt của than đá là 27.10^6J/kg.

Tóm tắt

$H = 10\% = 0,1$; $h = 9$ m; $t = 5$ h; $V_n = 720\ m^3$; $q = 27.10^6$J/kg

a) $P_{ích}$ =:; b) m_{than} =?

Giải

a) Công mà máy bơm sinh ra để đưa 720 m^3 nước lên cao là:

$$A = 10m_n\ .\ h = 10V_n.D_n.h = 10\ .\ 720\ .\ 1000\ .\ 9 = 6,48.10^7\ J$$

Công suất có ích của máy là:

$$P_{ích} = \frac{A}{t} = \frac{6,48.10^7}{5.3600} = 3600\ W = 3,6\ kW$$

b) Áp dụng công thức:

$$Q = \frac{A}{H} = \frac{6,48.10^7}{0,1} = 6,48.10^8\ J$$

Lượng than đá tiêu thụ là:

$$m_{than} = \frac{Q}{q} = \frac{6,48.10^8}{27.10^6} = 24\ kg$$

Đáp số: a) $P_{ích}$ = 3,6 kW; b) m_{than} = 24 kg

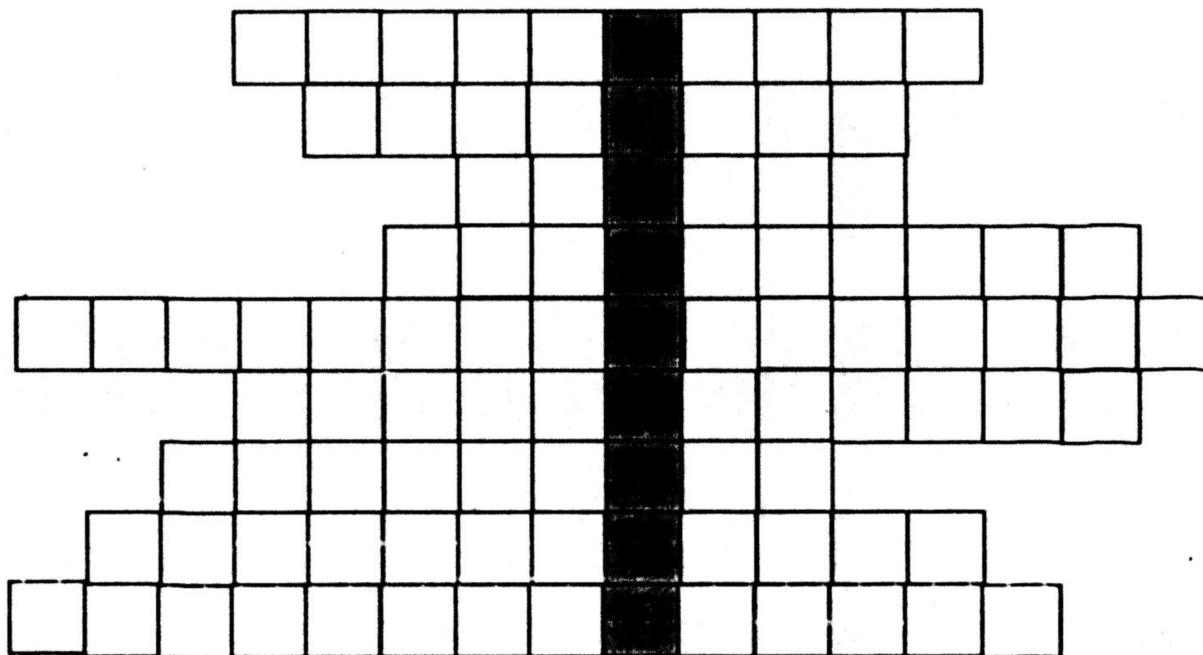
28.12. Ô chữ về nhiệt năng (Hình 28.1)

Hàng ngang

1. Tên hình thức truyền nhiệt trong chân không.
2. Tên hình thức truyền nhiệt chủ yếu của chất rắn.
3. Tên hình thức truyền nhiệt chủ yếu của chất lỏng.
4. Đại lượng nhiệt có cùng đơn vị của năng lượng.
5. Đại lượng cho biết khả năng tỏa nhiệt của nhiên liệu khi cháy.
6. Khi đến trạng thái này thì nhiệt độ của các vật trao đổi nhiệt với nhau đều bằng nhau.
7. Tên của dạng năng lượng có liên quan đến nhiệt độ.

8. Tên một cách làm thay đổi nhiệt năng.

9. Đại lượng này có đơn vị là J/kg.K.

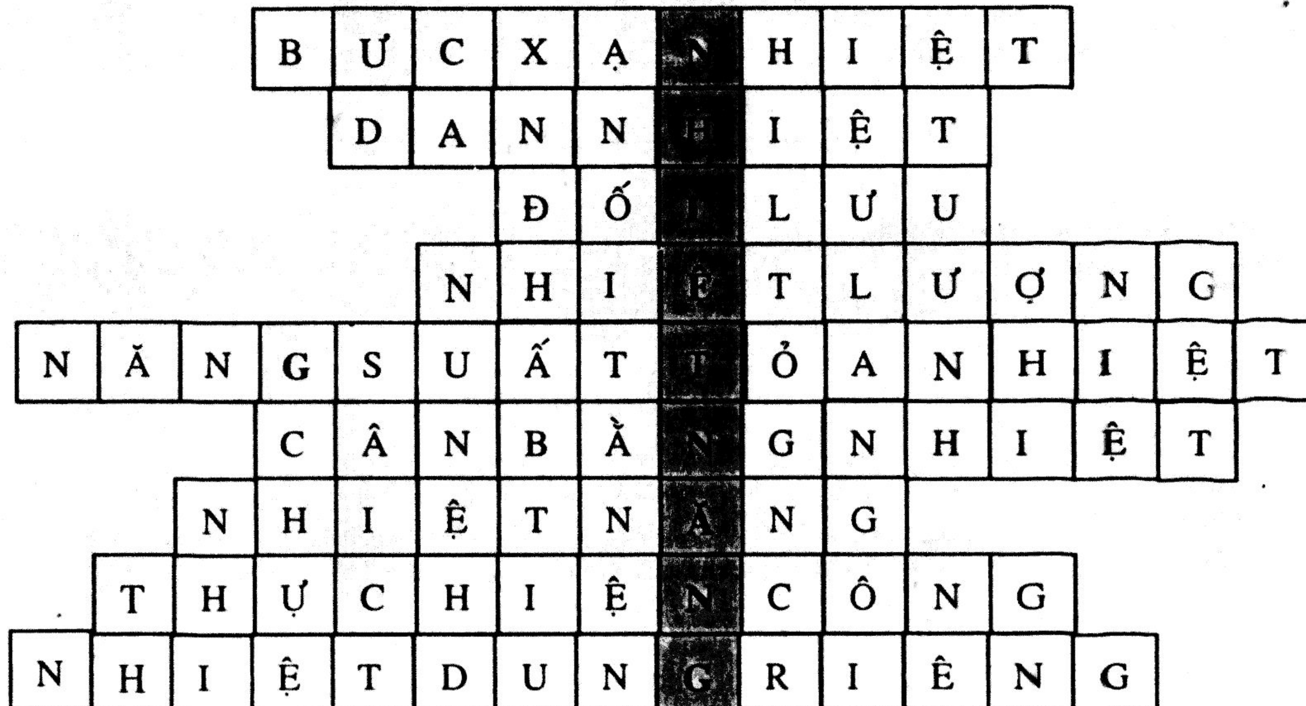


Hình 28.1

Hàng dọc được tô sẫm

Tên dạng năng lượng thường gặp nhất ở chương II.

Giải



Hình 28.1a

Đáp án: **NHIỆT NĂNG**

BÀI 29: CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TỔNG KẾT CHƯƠNG HAI – NHIỆT HỌC

A. ÔN TẬP:

1. Các chất được cấu tạo như thế nào?

Trả lời

Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt gọi là nguyên tử và phân tử: Nguyên tử là hạt chất nhỏ nhất, phân tử gồm các nguyên tử kết hợp lại.

2. Nêu hai đặc điểm của nguyên tử và phân tử cấu tạo nên các chất đã học trong chương này.

Trả lời

- Nguyên tử và phân tử có kích thước, giữa các nguyên tử và phân tử có khoảng cách.

- Các nguyên tử và phân tử chuyển động hỗn độn không ngừng.

3. Giữa nhiệt độ của vật và chuyển động của các nguyên tử, phân tử cấu tạo nên vật có mối quan hệ như thế nào?

Trả lời

Nhiệt độ của vật càng cao thì nguyên tử, phân tử chuyển động càng nhanh, chuyển động này được gọi là chuyển động nhiệt.

4. Nhiệt năng của một vật là gì? Khi nhiệt độ của một vật tăng thì nhiệt năng tăng hay giảm? Tại sao?

Trả lời

❖ Tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật gọi là nhiệt năng của vật.

❖ Khi tăng nhiệt độ của vật thì nhiệt năng của vật tăng, tại vì nhiệt độ càng cao các nguyên tử, phân tử chuyển động càng nhanh dẫn đến động năng của chúng tăng nghĩa là nội năng của vật tăng lên.

5. Có mấy cách làm thay đổi nhiệt năng? Tìm một ví dụ cho mỗi cách.

Trả lời

Có thể làm thay đổi nhiệt năng của một vật bằng hai cách: thực hiện công hoặc truyền nhiệt. Phần nhiệt năng mà vật nhận thêm hay mất bớt đi trong quá trình truyền nhiệt được gọi là nhiệt lượng.

Thí dụ:

+ Làm thay đổi nhiệt năng bằng cách thực hiện công là lấy búa đập lên miếng đồng, ngay sau đó sờ lên miếng đồng ta thấy nó nóng lên.

+ Làm thay đổi nhiệt năng của một vật bằng cách truyền nhiệt là đặt 1 ấm nước lên bếp lửa, ấm nước sẽ nóng lên, nhiệt năng của ấm nước tăng nhờ nhiệt lượng đã được truyền từ bếp lửa sang ấm nước.

6. Chọn các kí hiệu dưới đây cho chỗ trống thích hợp của bảng 29.1 SGK:

a) Dấu * nếu là cách truyền nhiệt chủ yếu của các chất tương ứng.

Trả lời

Cách truyền nhiệt	Chất rắn	Chất lỏng	Chất khí	Chân không
Dẫn nhiệt	*	+	+	-
Đối lưu	-	*	*	-
Bức xạ nhiệt	+	+	+	+

7. Nhiệt lượng là gì? Tại sao đơn vị của nhiệt lượng lại là jun?

Trả lời

Nhiệt lượng là phần nội năng của vật tăng lên hay giảm đi trong quá trình truyền nhiệt. Do đó nó cũng chính là một dạng năng lượng như công nên có đơn vị là jun.

8. Nói nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kgK có nghĩa là gì?

Trả lời

Nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kgK có nghĩa là khi cung cấp nhiệt lượng 4200 J cho 1kg nước thì nó tăng lên thêm 1 độ.

9. Viết công thức tính nhiệt lượng và nêu tên đơn vị của các đại lượng có mặt trong công thức này.

Trả lời

Nhiệt lượng vật thu vào được tính theo công thức:

$$Q = m.c.\Delta t = m.c.(t_2 - t_1)$$

Trong đó: Q là nhiệt lượng vật thu vào, tính ra J.

m là khối lượng của vật, tính ra kg.

Δt là độ tăng nhiệt độ tính ra ^0C hoặc K .

t_1 là nhiệt độ của vật lúc đầu ^0C

t_2 là nhiệt độ của vật lúc sau ^0C

10. Phát biểu nguyên lí truyền nhiệt. Nội dung nào của nguyên lí này thể hiện sự bảo toàn năng lượng?

Trả lời

Khi hai vật trao đổi nhiệt với nhau thì:

- Nhiệt truyền từ vật có nhiệt độ cao sang vật có nhiệt độ thấp.
- Sự truyền nhiệt xảy ra cho tới khi nhiệt độ của hai vật bằng nhau thì ngừng lại
- Nhiệt lượng do vật này toả ra bằng nhiệt lượng do vật kia thu vào
- Nội dung thứ ba thể hiện sự bảo toàn năng lượng.

11. Năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu là gì? Nói năng suất toả nhiệt của than đá là 27.10^6 J/kg có nghĩa là gì?

Trả lời

Năng suất toả nhiệt của nhiên liệu là nhiệt lượng toả ra khi 1 kg nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn.

Năng suất toả nhiệt của than đá là 27.10^6 J/kg có nghĩa là khi đốt hoàn toàn 1 kg than đá thì nó sẽ toả ra nhiệt lượng là 27.10^6 J.

12. Tìm một ví dụ cho mỗi hiện tượng sau đây:

- Truyền cơ năng từ vật này sang vật khác.
- Truyền nhiệt năng từ vật này sang vật khác.
- Cơ năng chuyển hoá thành nhiệt năng.
- Nhiệt năng chuyển hoá thành cơ năng.

Trả lời

Thí dụ cho các hiện tượng:

a) Truyền cơ năng từ vật này sang vật khác: *Sự va chạm giữa hai trái bi da.*

b) Truyền nhiệt năng từ vật này sang vật khác: *thả một miếng kim loại vào cốc nước nóng.*

c) Cơ năng chuyển hoá thành nhiệt năng: *Cầm miếng kim loại chà sát với mặt bàn.*

d) Nhiệt năng chuyển hoá thành cơ năng: *Nồi nước được đun sôi đẩy bật nắp đậy.*

13. Viết công thức tính hiệu suất của động cơ nhiệt.

Trả lời

Hiệu suất của động cơ nhiệt là tỉ số giữa phần năng lượng chuyển hoá thành công có ích của động cơ và năng lượng toàn phần do nhiệt liệu cháy toả ra.

$$H = \frac{A}{Q}$$

Trong đó: H là hiệu suất của động cơ nhiệt

A là công có ích tính ra J

Q là năng lượng toàn phần do nhiên liệu cháy toả ra.

B. VẬN DỤNG

I- Khoanh tròn chữ đứng trước câu em cho là đúng

Bài 1: Tính chất nào sau đây *không phải* của nguyên tử, phân tử?

A. Chuyển động không ngừng.

B. Có lúc chuyển động có lúc đứng yên.

C. Giữa các nguyên tử phân tử có khoảng cách.

D. Chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao

Đáp án: B

***Bài 2*:** Trong các câu viết về nhiệt năng sau đây, câu nào là *không đúng*?

A. Nhiệt năng là một dạng năng lượng.

B. Nhiệt năng của vật là nhiệt lượng của vật thu vào hay toả ra.

C. Nhiệt năng của vật là tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

D. Nhiệt năng của vật phụ thuộc vào nhiệt độ của vật.

Đáp án: B

Bài 3: Dẫn nhiệt là hình thức truyền nhiệt có thể xảy ra ở?

A. Chỉ ở chất lỏng.

B. Chỉ ở chất rắn.

C. Chỉ ở chất lỏng và chất rắn

D. Ở cả chất lỏng, chất rắn và chất khí.

Đáp án: D

***Bài 4*:** Đối lưu là hình thức truyền nhiệt có thể xảy ra ở?

A. Chỉ ở chất khí. B. Chỉ ở chất lỏng.

C. Chỉ ở chất khí và chất lỏng. D. Ở cả chất lỏng chất rắn và chất khí.

Đáp án: C

***Bài 5*:** Nhiệt truyền từ bếp lò đến người đứng gần bếp lò chủ yếu là bằng hình thức:

A. Dẫn nhiệt. B. Đối lưu.

C. Bức xạ nhiệt. D. Dẫn nhiệt và đối lưu.

Đáp án: C

II-TRẢ LỜI CÂU HỎI:

1. Tại sao có hiện tượng khuếch tán? Hiện tượng khuếch tán xảy ra nhanh lên hay chậm đi khi nhiệt độ giảm?

Trả lời

Các phân tử chuyển động hỗn loạn không ngừng về mọi phía. Giữa các phân tử lại có khoảng cách nên các phân tử khác có thể xen vào khoảng cách đó. Điều này dẫn đến hiện tượng khuếch tán .Khi nhiệt độ giảm chuyển động hỗn loạn của các phân tử giảm do đó hiện tượng khuếch tán sẽ xảy ra chậm hơn.

2. Tại sao một vật không phải lúc nào cũng có cơ năng nhưng lúc nào cũng có nhiệt năng?

Trả lời

Cơ năng của vật là do vị trí và trạng thái của vật tạo ra nên không phải lúc nào vật cũng có cơ năng. Trong khi đó bất kì vật nào cũng cấu tạo từ nguyên tử, và phân tử mà chúng chuyển động không ngừng do đó lúc nào vật cũng có nhiệt năng (vì nhiệt năng của vật là tổng động năng của các nguyên tử và phân tử)

3. Khi cọ xát một miếng đồng trên mặt bàn thì miếng đồng nóng lên. Có thể nói là miếng đồng đã nhận được nhiệt lượng không? Tại sao?

Trả lời

Khi cọ xát miếng đồng trên mặt bàn, miếng đồng nóng lên nghĩa là ta đã làm tăng nhiệt năng của miếng đồng (đây là cách làm thay đổi nhiệt năng mà phải thực hiện công) nên không thể nói miếng đồng nhận nhiệt lượng.

4. Đun nóng một ống nghiệm đậy nút kín có đựng một ít nước. Nước nóng dần và tới một lúc nào đó thì nút ống nghiệm bị bật ra. Trong hiện tượng này, nhiệt năng của nước thay đổi bằng những cách nào: đã có sự chuyển hóa năng lượng từ dạng nào sang dạng nào?

Trả lời

Khi đun nóng ống nghiệm, nhiệt lượng sẽ truyền cho khối nước làm cho các phân tử nước chuyển động nhanh và thoát ra khỏi khối nước. Nhiệt độ càng tăng thì các phân tử chuyển động càng mạnh, dẫn đến áp suất của khối khí càng lớn, đến lúc nào đó áp lực của khí lên nút đủ lớn đẩy bật nút ống nghiệm lên.

Khi hiện tượng xảy ra thì nhiệt năng của khí và hơi nước đã chuyển hoá thành cơ năng của nút.

III. BÀI TẬP

Bài 1. Dùng bếp dầu để đun sôi 2 lít nước ở 20^0C đựng trong một ống nhôm có khối lượng 0,5 kg. Tính lượng dầu cần dùng. Biết chỉ có 30% nhiệt lượng do dầu bị đốt cháy tỏa ra làm nóng ấm và nước đựng trong ấm.

Tóm tắt

Nước: $V = 1$lít $t_1 = 20^oC$ $m = 0,5$ kg $c = 4200$ J/kgK

Dầu: $m_d = ?$ kg $H = 30\%$ $q = 44.10^6$ J/kg

Giải

Lượng nhiệt cần cung cấp để đun sôi 0,5 kg nước

$$Q = mc\Delta t = 0,5.4200.(100-20) = 168.000 \text{ J}$$

Lượng nhiệt dầu bị đốt cháy toả ra: $Q_d = Q/H = 168.000/0,3 = 560.000$ J

Khối lượng dầu cần dùng

$Q_d = m_d.q \Rightarrow m_d = Q_d/q = 560.000/44.000.000$

$\Rightarrow m_d = 0{,}0127\ kg = 12{,}7\ g$

Đáp số: 12,7 g

Bài 2. Một ô tô chạy được một quãng đường dài 100 km với lực kéo trung bình là 1400 N, tiêu thụ hết 10 lít (khoảng 8 kg) xăng. Tính hiệu suất của ô tô.

Tóm tắt

s = 100 km F = 1400 N

V = 10 lít (8 kg) $q = 46.10^6$ J/kg H=?

Giải

Nhiệt lượng toả ra khi đốt hết 8 kg xăng: $Q = m.q = 8.46.10^6 = 368.10^6$ J

Công thực hiện bởi xe là: $A = F.s = 1400.10^5 = 14.10^7$ J

Hiệu suất của động cơ là: $H = \dfrac{A}{Q} = \dfrac{14.10^7}{368.10^6} = 0{,}38 = 38\%$

Đáp số: 38%

C. TRÒ CHƠI Ô CHỮ

Hàng ngang

1. Một đặc điểm của chuyển động phân tử.
2. Dạng năng lượng vật nào cũng có.
3. Một hình thức truyền nhiệt.
4. Số đo phần nhiệt năng thu vào, hay mất đi.
5. Đại lượng có đơn vị là J/kg.K.
6. Tên chung của những vật liệu dùng để cung cấp nhiệt lượng khi đốt cháy.
7. Tên của một chương trong Vật lí 8.
8. Một hình thức truyền nhiệt.

Hàng dọc

Hãy xác định nội dung của từ ở hành dọc màu xanh (hình 29.1 SGK)

				H	Ỗ	N	Đ	Ộ	N						
					N	H	I	Ệ	N	Ă	N	G			
	D	Ẫ	N	N	H	I	Ệ	T							
			N	H	I	Ệ	T	L	Ư	Ợ	N	G			
		N	H	I	Ệ	T	D	U	N	G	R	I	Ê	N	G
					N	H	I	Ê	N	L	I	Ệ	U		
N	H	I	Ệ	T	H	Ọ	C								
				B	Ứ	C	X	Ạ	N	H	I	Ệ	T		

Nội dung từ đó là :

NHIỆT HỌC

MỤC LỤC